

146/FT.EKS.01/SKRIP/07/2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**KRITERIA WORK BREAKDOWN STRUCTURE UNTUK
PENGENDALIAN PROYEK YANG EFEKTIF
(Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi
Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II
Badan Pusat Statistik, Jakarta)**

SKRIPSI

**WINDI ROSWIDIYASTUTI
06 06 04 176 2**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2009**

146/FT.EKS.01/SKRIP/07/2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**KRITERIA WORK BREAKDOWN STRUCTURE UNTUK
PENGENDALIAN PROYEK YANG EFEKTIF
(Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi
Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II
Badan Pusat Statistik, Jakarta)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**WINDI ROSWIDIYASTUTI
06 06 04 176 2**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Windi Roswidiyastuti
NPM : 0606041762
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Kriteria *Work Breakdown Structure* (WBS) Untuk Pengendalian Proyek Yang Efektif (Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : DR. Ir. Yusuf Latief, MT

(*[Signature]*)

Pembimbing 2 : Leni Sagita, ST, MT

(*[Signature]*)

Penguji I : Alin Veronika, ST, MT

(*[Signature]*)

Penguji II : Budi Purnomo W, ST, MT

(*[Signature]*)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 26 Juni 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1). DR. Ir. Yusuf Latief, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2). Leni Sagita, ST, MT, selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3). Pihak Kontraktor PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero yang telah memberikan kesempatan saya untuk meneliti didalam proyek tersebut.
- (4). Pihak Departemen Teknik Sipil merupakan faktor pendukung jalannya skripsi ini yaitu Prof. Dr. Ir. Irwan KATILI selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, sekretariat jurusan Mba Dian, Mas Jali, dan lain-lain.
- (5). Kepada para Pakar yang telah memberikan *input* dan informasi dalam penyusunan skripsi ini.
- (6). Juanto Sitorus, Ssi, MT, PMP yang telah meminjamkan referensi buku *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling Ninth Edition by Harold Kerzner, Ph.D.* dan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition* tahun 2008 adalah salah satu faktor kesuksesan dalam penyusunan skripsi ini.
- (7). Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, yaitu:

- Paling utama skripsi ini kupersembahkan kepada Almarhum Ayahanda tercinta H. Wahyu Unggaran yang selalu memberikan doa dan kasih sayang beserta Ibunda tersayang HJ. Eros Rusmini.
 - Nenekku Yuyu Hadmira dan Kakak-kakakku: Aa Yudhi Wahyudiana, Teteh Wida Roswidyawati, Ceceu Willa Rosmilasari, adikku Shynthia Rafiana Dewi dan Keponakanku M. Radja Raffi Fadillah.
- (8). Sahabatku Mba Zaummi Sirad, Ssi, Apt dan Anggraini Agustin, Ssos merupakan pihak yang paling berperan membantu saya sebagai jembatan komunikasi dalam proses penelitian skripsi.
- (9). Teman-teman Ekstensi Angkatan 2006 dan salah satu bagian tempat hidupku Kos Villa Soraya.
- (10). Tak luput yang paling berharga adalah TERIMA KASIH INTERNET...,
@^_^@

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 26 Juni 2009



Windi Roswidiyastuti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Windi Roswidiyastuti
NPM : 0606041762
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kriteria Work Breakdown Structure (WBS) Untuk Pengendalian Proyek
Yang Efektif (Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi
Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat
Statistik, Jakarta)**

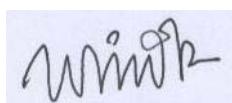
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal: 26 Juni 2009

Yang menyatakan



(Windi Roswidiyastuti)

ABSTRAK

Nama	:	Windi Roswidiyastuti
Program Studi	:	Teknik Sipil
Judul Skripsi	:	Kriteria <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Untuk Pengendalian Proyek Yang Efektif (Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta)

Sebuah proyek agar mudah dikendalikan harus diuraikan dalam bentuk komponen-komponen individual dalam struktur hirarki, yang dikenal dengan *Work Breakdown Structure* (WBS). Pada dasarnya WBS merupakan suatu daftar yang bersifat *top down* dan secara hirarkis menerangkan komponen-komponen yang harus dibangun dan pekerjaan yang berkaitan dengannya. Struktur dalam WBS mendefinisikan tugas-tugas yang dapat diselesaikan secara terpisah dari tugas-tugas lain, memudahkan alokasi sumber daya, penyerahan tanggung jawab, pengukuran dan pengendalian proyek. Pembagian tugas menjadi subtugas yang lebih kecil tersebut dengan harapan menjadi lebih mudah untuk dikerjakan dan diestimasi lama waktunya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS dan mengetahui besarnya rangking/ peringkat terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan berdasarkan kepada acuan standar *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001 dan berkolaborasi dengan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition* tahun 2008.

Metode penelitian ini dilakukan adalah metode studi kasus pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan menggunakan kuisioner dan wawancara terhadap pakar. Data hasil kuisioner akan dianalisa dengan Pendekatan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* ialah suatu metode analisis untuk mencari faktor-faktor kriteria WBS yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek dengan memberikan rangking/ peringkat dari hasil survei proyek.

Hasil penelitian ini adalah ada dua puluh faktor dari kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek yang terdiri dari 4 variabel konsep yang berindikator deliverables dan manajemen; 1 variabel kegunaan WBS yang berindikator input utama; dan 15 variabel panduan pembuatan WBS yang berindikator pada resiko dan WBS, Perencanaan, sumberdaya, manajemen dan WBS, perincian level, Faktor-faktor yang dipertimbangkan, dan pertimbangan dalam mengukur WBS. Dari hasil temuan tersebut perlu menentukan *action plan* untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif yaitu seluruh pekerjaan WBS pada penyusunan dokumen kontrak harus mudah dikendalikan, dimonitor serta *deliverables* terukur.

Kata Kunci : WBS, PMI, PMBOK, AHP, Pengendalian.

ABSTRACT

Name : Windi Roswidiyastuti
Study Program : Civil Engineering
Title : Work Breakdown Structure (WBS) Criteria for Effective Project Control (Case Study: Extensions Continuing Work and Building Renovation and Motorcycle Parking Building Phase II Badan Pusat Statistik, Jakarta)

A project is made manageable by first breaking it down into individual components in a hierarchical structure, known as the work breakdown structure (WBS). Basically WBS constitutes a list that gets character top down and hierarchicaling to enlighten component who shall be built and work that gets bearing with it. Such a structure defines task that can be completed independently of other task, facilitating resource allocation, assignment of responsibilities, and measurement and control of the project. Different levels as task, sub-task, and work package becomes easier to be worked and gets most estimation.

This research intent to identify factors of WBS criteria which influence control of project and knows of influence level to project control and then get recommendation of action plan one that is done from WBS criteria factor that dominant bases from standard *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure 2001* and collaboration with *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition 2008*.

Approach of research that used is case study method project of Extensions Continuing Work and Building Renovation and Motorcycle Parking Building in Phase II at Badan Pusat Statistik, Jakarta by use of questioner and interviewing experts. Questioner's result data this will be analysed by used of *Analytical Hierarchy Process (AHP)* method. The method is used to find out WBS criteria's factor that influenced to project control by giving ranks/ level from project survey result.

This observational result is available twenty factors of dominant WBS criterion to project control that consisting of 4 concept variable that gets deliverables and management indicators; 1 using a WBS variable that gets primary input indicator; and 15 creates WBS variable that gets project risk and the WBS, resource planning, management and the WBS, WBS level of detail, factors to be considered, and WBS measurement considerations. Of that finding result needs to determine *action plan* for control of project as effective which is exhaustive WBS'S work in document contracts to easy have controlled, monitored and deliverables to be measured.

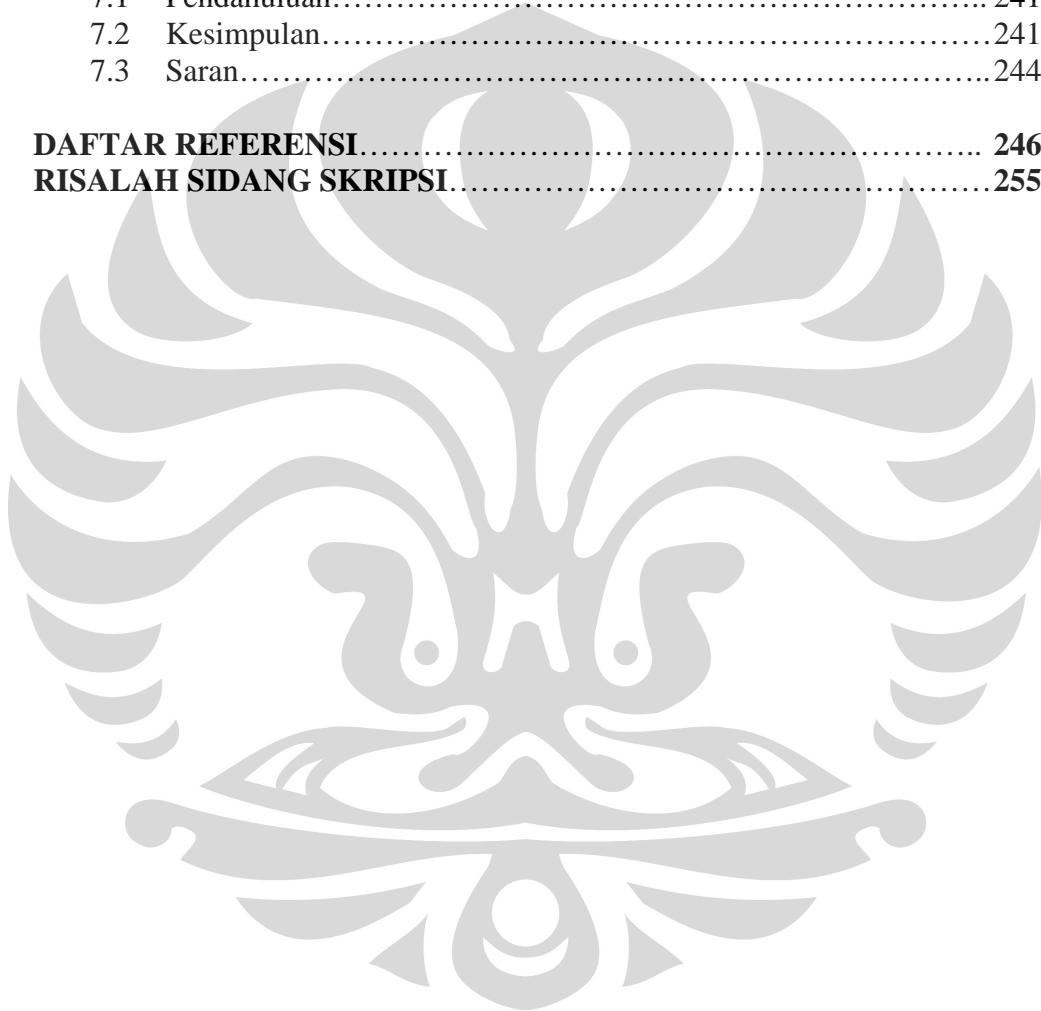
Key Words : WBS, PMI, PMBOK, AHP, Controlling.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.2.1 Deskripsi Permasalahan.....	5
1.2.2 Signifikansi Masalah.....	8
1.2.3 Rumusan Masalah.....	10
1.3 Tujuan Masalah.....	11
1.4 Batasan Masalah.....	11
1.5 Manfaat Penelitian.....	11
1.6 Sistematika Penulisan.....	12
1.7 Keaslian Penelitian.....	13
2. KAJIAN PUSTAKA.....	20
2.1 Pendahuluan.....	20
2.1.1 <i>Work Breakdown Structure</i> dan PMI.....	20
2.1.2 <i>Work Breakdown Structure</i> dan Proyek.....	22
2.1.3 <i>Work Breakdown Structure</i> dan Manajemen Proyek.....	25
2.2 <i>Work Breakdown Structure</i>	28
2.2.1 Konsep <i>Work Breakdown Structure</i>	28
2.2.2 Informasi Dasar <i>Work Breakdown Structure</i>	32
2.2.3 Atribut <i>Work Breakdown Structure</i>	54
2.2.4 Kegunaan <i>Work Breakdown Structure</i>	68
2.3 Pengendalian.....	78
2.3.1 <i>Input</i> Pembuatan <i>Work Breakdown Structure</i>	82
2.3.2 Alat dan Teknik Pembuatan <i>Work Breakdown Structure</i>	86
2.3.3 <i>Output</i> Pembuatan <i>Work Breakdown Structure</i>	105
2.4 Kesimpulan.....	125

3. METODE PENELITIAN.....	126
3.1 Pendahuluan.....	126
3.2 Kerangka Penelitian dan Hipotesa Penelitian.....	126
3.2.1 Kerangka Penelitian.....	126
3.2.2 Hipotesa Penelitian.....	129
3.3 Pemilihan Metode Penelitian.....	129
3.4 Proses Penelitian.....	131
3.5 Variabel Penelitian.....	133
3.6 Instrumen Penelitian.....	148
3.6.1 Alat Ukur Penelitian.....	148
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	150
3.6.3 Metode Pengumpulan Data.....	152
3.7. Metode Analisa.....	153
3.8. Kesimpulan.....	155
4. DATA PROYEK.....	156
4.1 Pendahuluan.....	156
4.2 Gambaran Umum Proyek Gedung Badan Pusat Statistik (BPS) ..	156
4.3 Lingkup Pekerjaan.....	160
4.3.1 Pekerjaan Struktur.....	161
4.3.2 Pekerjaan Arsitektur.....	162
4.3.3 Pekerjaan ME.....	163
4.3.4 Gambar Potongan.....	164
4.4 Kondisi Eksisting Gedung.....	166
4.5 <i>Site Plan</i> Proyek.....	172
4.6 Metode Pekerjaan.....	173
4.7. Struktur Organisasi Proyek.....	176
4.8. <i>Schedule</i> Rencana Pelaksanaan Proyek Tahap II.....	182
4.9. Analisa Kualitas <i>Work Breakdown Structure</i>	183
4.10. Kesimpulan.....	185
5. PENGUMPULAN dan ANALISA DATA.....	186
5.1 Pendahuluan.....	186
5.2 Pengumpulan Data Tahap Pertama.....	186
5.3 Pengumpulan Data Tahap Kedua.....	189
5.3.1 Tabulasi Data.....	190
5.3.3 Metode dengan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	191
5.4 Pengumpulan Data Tahap Ketiga.....	196
5.5 Kesimpulan.....	199
6. TEMUAN dan PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	200
6.1 Pendahuluan.....	200
6.2 Temuan.....	200
6.2.1 Tahap Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Variabel.....	200
6.2.2 Analisa Peringkat dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	201

6.3	Pembahasan.....	202
6.3.1	Tahap Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Variabel.....	202
6.3.2	Analisa Peringkat dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	203
6.4	Validasi.....	235
6.5	Pembuktian Hipotesa.....	239
6.6	Kesimpulan.....	239
7.	KESIMPULAN dan SARAN.....	241
7.1	Pendahuluan.....	241
7.2	Kesimpulan.....	241
7.3	Saran.....	244
	DAFTAR REFERENSI.....	246
	RISALAH SIDANG SKRIPSI.....	255



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Life Cycle</i> Proyek.....	23
Gambar 2.2	Alur Perencanaan Proyek	27
Gambar 2.3	<i>Outline of House Metephor</i>	29
Gambar 2.4	<i>Deliverables</i> WBS.....	31
Gambar 2.5	Diagram Blok WBS.....	36
Gambar 2.6	Format Umum (Klasik) WBS.....	37
Gambar 2.7	WBS Berdasarkan Fase Proyek Mayor.....	38
Gambar 2.8	WBS Berdasarkan <i>Timeline</i>	38
Gambar 2.9	WBS Berdasarkan <i>Deliverables</i>	39
Gambar 2.10	Level WBS.....	40
Gambar 2.11	Metode <i>Top-Down</i> dan <i>Bottom-Up</i> WBS.....	42
Gambar 2.12	Metode Pendekatan <i>Mind-Mapping</i>	43
Gambar 2.13	Metode Pendekatan <i>Mind-Mapping</i> dengan Diagram <i>Fishbone</i>	44
Gambar 2.14	Proses dalam Membuat WBS.....	45
Gambar 2.15	Format PWBS.....	47
Gambar 2.16	Pengembangan PWBS 1.....	48
Gambar 2.17	Pengembangan PWBS 2.....	48
Gambar 2.18	Contoh Aplikasi Pengembangan PWBS.....	49
Gambar 2.19	CWBS.....	50
Gambar 2.20	Hubungan antara PWBS dan CWBS.....	52
Gambar 2.21	Proses WBS dan <i>Life Cycle</i> Proyek.....	53
Gambar 2.22	<i>Cost Accout</i> yang sesuai didalam struktur kontrak.....	59
Gambar 2.23	<i>Chart</i> WBS yang Terkait Kepada Penjadualan dan Biaya...	69
Gambar 2.24	<i>Organizational Mapping Work Breakdown Structure</i>	73

Gambar 2.25	Prinsip Pengendalian Proyek.....	79
Gambar 2.26	Sistem Pengukuran.....	80
Gambar 2.27	<i>Flow Diagram</i> Pembuatan WBS.....	82
Gambar 2.28	Konstruksi WBS.....	87
Gambar 2.29	Sampel WBS dengan Uraian Cabang Hingga <i>Work Package</i>	91
Gambar 2.30	Sampel WBS yang Terorganisir oleh Fase.....	92
Gambar 2.31	Sampel WBS yang Terorganisir oleh <i>Deliverables</i> Mayor...	93
Gambar 2.32	<i>Project Work Breakdown Structure</i> (PWBS).....	98
Gambar 2.33	<i>Contract Work Breakdown Structure</i> (PWBS).....	99
Gambar 2.34	Proses Sistem COA pada Struktur WBS.....	100
Gambar 2.35	Korelasi WBS dan COA.....	102
Gambar 2.36	Hubungan WBS dan OBS.....	107
Gambar 2.37	Hubungan WBS, OBS, dan RAM.....	108
Gambar 2.38	Definisi RACI.....	108
Gambar 2.39	Kamus WBS dan <i>Work Package</i>	113
Gambar 3.1	Diagram Alur Kerangka Berpikir.....	128
Gambar 3.2	Diagram Alur Konsep Dasar Penelitian.....	132
Gambar 3.3	Ringkasan Variabel Kriteria WBS.....	134
Gambar 4.1	Lokasi Proyek Badan Pusat Statistik (BPS).....	157
Gambar 4.2	Peta Lokasi Proyek BPS dengan Wikimepia.....	157
Gambar 4.2a	Detail Peta Lokasi Proyek BPS dengan Wikimepia.....	158
Gambar 4.3	Prespektif Master Plan Gedung BPS.....	158
Gambar 4.4	Tampak Utara Keseluruhan Gedung BPS.....	160
Gambar 4.5	Potongan Gedung 2 dan 4 BPS.....	164
Gambar 4.6	Potongan Gedung Parkir Roda 2 BPS.....	165
Gambar 4.7	Kondisi Eksisting Gedung 2.....	166
Gambar 4.8	Kondisi Eksisting Gedung 4.....	166

Gambar 4.9	Denah Lokasi Gedung Parkir Roda 2.....	167
Gambar 4.10	Denah Gedung Parkir Roda 2.....	168
Gambar 4.11	Perspektif Gedung Parkir Roda 2.....	169
Gambar 4.12	Kondisi Gedung Parkir Roda 2.....	169
Gambar 4.13	Ruang Tangga Gedung Parkir Roda 2.....	169
Gambar 4.14	Sisi Barat Ruang Tangga Gedung Parkir Roda 2.....	170
Gambar 4.15	Ramp Gedung Parkir Roda 2 (turun menuju lantai 2).....	170
Gambar 4.16	Ramp Gedung Parkir Roda 2 (naik menuju lantai 3).....	170
Gambar 4.17	Ruangan Gedung Parkir Roda 2 (lantai 2).....	171
Gambar 4.18	Ruangan Gedung Parkir Roda 2 (lantai 3).....	171
Gambar 4.19	<i>Site Plan</i> Proyek.....	172
Gambar 4.20	Simulasi Pekerjaan Arsitektur Gedung 4.....	173
Gambar 4.21	Pekerjaan Arsitektur Gedung 4 dengan Sistem Zoning.....	174
Gambar 4.22	Struktur Organisasi Proyek.....	176
Gambar 6.1	Variabel Kriteria WBS.....	203
Gambar 6.2	Jadual Proyek BPS Tahap II.....	208
Gambar 6.2a	Jadual Proyek BPS Tahap II (sambungan).....	209
Gambar 6.3	Integrasi WBS.....	211
Gambar 6.4	Hubungan WBS dan Penempatan Tanggung Jawab (OBS).....	212
Gambar 6.5	<i>Work Package</i> dan Organisasi Fungsional Proyek BPS Tahap II.....	213
Gambar 6.6	Hubungan WBS dan Sumberdaya.....	215
Gambar 6.7	Aplikasi WBS proyek dengan Sumberdaya Proyek.....	216
Gambar 6.8	Interaksi WBS.....	218
Gambar 6.9	Matriks WBS-RBS.....	220
Gambar 6.10	Aplikasi Resiko Proyek.....	221
Gambar 6.11	Piramid Resiko.....	222
Gambar 6.12	Resiko Proyek.....	223

Gambar 6.13	Proses penyeleksian RFP.....	226
Gambar 6.14.	<i>Outline WBS</i> Proyek.....	232
Gambar 6.15.	Diagram Blok WBS Proyek.....	232
Gambar 7.1	Ringkasan Langkah-langkah Proses Proyek yang Efektif...	243



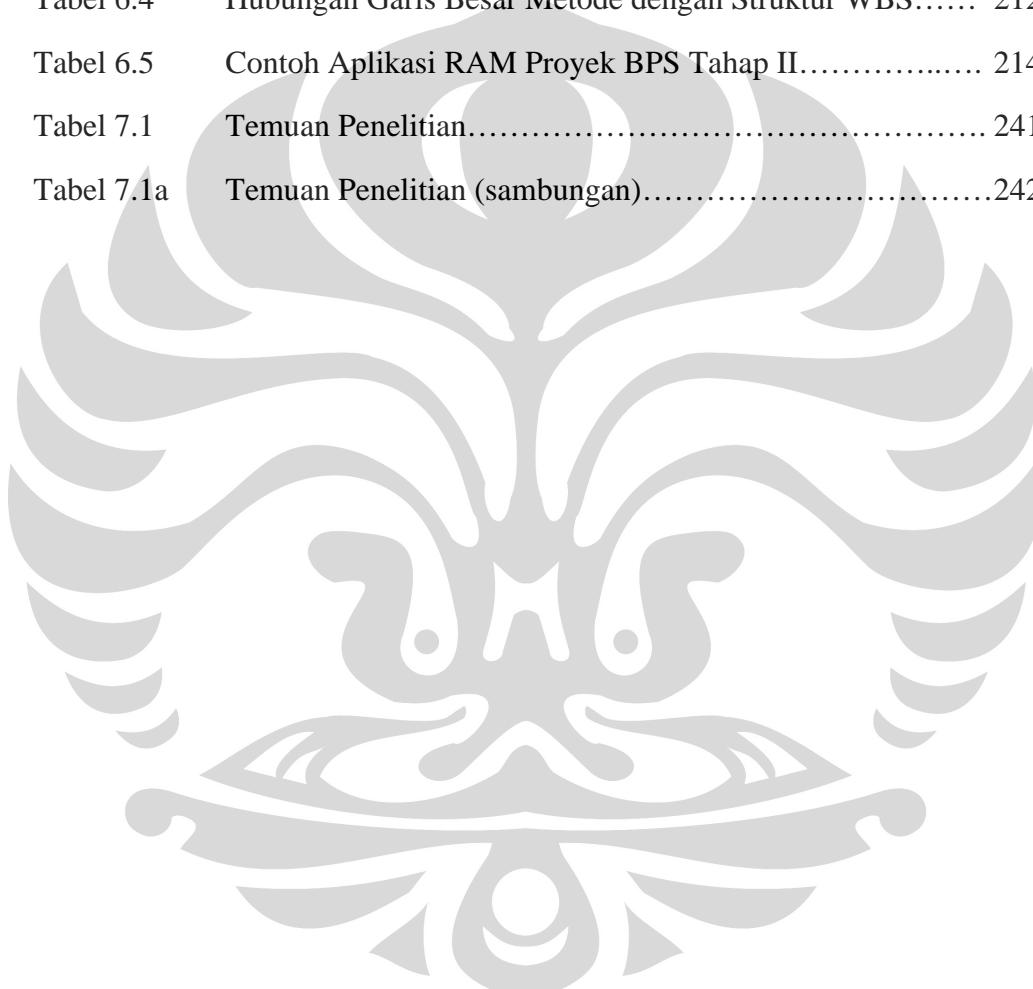
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan WBS terhadap Pengelompokan Fase Proyek dengan 9 <i>Knowledge Areas</i> Proyek.....	25
Tabel 2.1a	Hubungan WBS terhadap Pengelompokan Fase Proyek dengan 9 <i>Knowledge Areas</i> Proyek(sambungan).....	26
Tabel 2.2	Definisi WBS – Perubahan setiap Versi.....	30
Tabel 2.3	<i>Outline</i> WBS.....	36
Tabel 2.3a	<i>Outline</i> WBS (sambungan).....	39
Tabel 2.4	Hubungan Garis Besar Metode dengan Struktur WBS.....	41
Tabel 2.5	Rangkuman Aktivitas WBS dan Identifikasi Bagian Tanggung Jawab Atas Setiap Aktivitas.....	56
Tabel 2.6	Sistem Pengkodean.....	63
Tabel 2.7	Hubungan Antara Elemen WBS dan Organisasi Fungsional	68
Tabel 2.8	<i>Input</i> , Alat dan Teknik, dan <i>Output</i>	87
Tabel 2.9	Proses WBS.....	95
Tabel 2.9a	Proses WBS(sambungan).....	96
Tabel 2.10	Lanjutan Proses WBS.....	96
Tabel 2.11	<i>WBS for New Plant Construction and Start-Up</i>	106
Tabel 2.12	Contoh RAM.....	109
Tabel 2.13	Contoh Proses Output RAM.....	111
Tabel 2.14	Kamus WBS bagian 1 (Indeks).....	114
Tabel 2.15	Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	115
Tabel 2.16	Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	117
Tabel 2.16a	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	118

Tabel 2.16b	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	119
Tabel 2.16c	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	120
Tabel 2.16d	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	121
Tabel 2.16e	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	122
Tabel 2.16f	Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen).....	123
Tabel 3.1	Situasi-situasi yang relevan untuk strategi yang berbeda....	130
Tabel 3.2	Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	135
Tabel 3.2a	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	136
Tabel 3.2b	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	137
Tabel 3.2c	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	138
Tabel 3.2d	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	139
Tabel 3.2e	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	140
Tabel 3.2f	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	141
Tabel 3.2g	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	142
Tabel 3.2h	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice</i>	

	<i>Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	143
Tabel 3.2i	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice</i> <i>Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	144
Tabel 3.2j	Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI <i>Practice</i> <i>Standar for Work Breakdown Structure</i> tahun 2001).....	145
Tabel 3.3	Skala Penilaian.....	147
Tabel 3.4	Contoh Format Kuisioner Tahap 1: Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Penelitian Kepada Pakar.....	149
Tabel 3.5	Contoh Format Kuisioner Tahap 2: Kepada Tim Proyek.....	150
Tabel 3.6	Contoh Format Kuisioner Tahap 3: Validasi Pakar.....	151
Tabel 4.1	Uraian Luasan Gedung 2.....	164
Tabel 4.2	Uraian Luasan Gedung 4.....	165
Tabel 4.3	Uraian Luasan Gedung Parkir Roda 2.....	166
Tabel 4.4	<i>Schedule</i> Rencana Pelaksanaan Proyek Tahap II.....	182
Tabel 5.1	Data Responden (Pakar) Tahap 1.....	186
Tabel 5.2	Hasil Responden (Pakar) Tahap 1.....	188
Tabel 5.3	Data Responden (Tim Proyek) Tahap 2.....	189
Tabel 5.4	Hasil Tabulasi Data.....	190
Tabel 5.5	Skala Perbandingan Berpasangan.....	191
Tabel 5.6	Matriks Berpasangan Untuk Pengaruh.....	192
Tabel 5.7	Perhitungan Bobot Elemen Pengaruh.....	192
Tabel 5.8	Nilai Indeks Random.....	194
Tabel 5.9	Nilai Lokal Tingkat Pengaruh.....	195
Tabel 5.10	20 Rangking/ Peringkat Faktor Pengaruh.....	195
Tabel 5.10a	20 Rangking/ Peringkat Faktor Pengaruh (sambungan).....	196
Tabel 5.11	Data Responden (Pakar) Tahap 3.....	196
Tabel 5.12	Hasil Validasi Pakar (Tahap 3).....	198
Tabel 6.1	Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi	

	Pakar.....	200
Tabel 6.2	Rangking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh.....	201
Tabel 6.2a	Rangking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh (sambungan)	202
Tabel 6.3	Faktor-faktor Dominan dari Kriteria WBS.....	204
Tabel 6.3a	Faktor-faktor Dominan dari Kriteria WBS (sambungan)....	205
Tabel 6.3b	Faktor-faktor Dominan dari Kriteria WBS (sambungan)....	206
Tabel 6.4	Hubungan Garis Besar Metode dengan Struktur WBS.....	212
Tabel 6.5	Contoh Aplikasi RAM Proyek BPS Tahap II.....	214
Tabel 7.1	Temuan Penelitian.....	241
Tabel 7.1a	Temuan Penelitian (sambungan).....	242



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Kuisioner Tahap 1 kepada Pakar.....	A
Lampiran Kuisioner Tahap 2 kepada Tim Proyek.....	B
Lampiran Kuisioner Tahap 3 kepada Pakar.....	C
Lampiran hasil pengumpulan Data Tahap 1.....	D
Lampiran Tabulasi Data.....	E
Lampiran Analisa Tingkat Pengaruh.....	F
Lampiran Nilai Lokal Pengaruh.....	G
Lampiran Ranking Berdasarkan Pengelompokan Variabel.....	H
Lampiran Urutan Ranking Faktor Pengaruh.....	I
Lampiran Hasil Validasi Pakar (Tahap 3).....	J
Lampiran Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Pakar....	K
Lampiran Surat Permohonan Permintaan Data Untuk Penelitian Skripsi....	L
Lampiran Surat Persetujuan Survey Data Penelitian Skripsi.....	M

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sebuah perusahaan konstruksi (kontraktor) tidak bisa menambah waktu pelaksanaan proyek, karena proyek punya batasan waktu kapan sebuah proyek harus selesai. Kontraktor juga tidak bisa menambah penggunaan tenaga kerja, karena jumlah tenaga kerja telah disesuaikan dengan besarnya volume tiap aitem-aitem pekerjaan dalam sebuah proyek. Kontraktor juga tidak bisa menambah jumlah material, karena jumlah material juga ditentukan dari volume pekerjaan dalam sebuah proyek. Kontraktor juga tidak bisa menambah nilai dari sebuah proyek, karena nilai proyek ditentukan oleh pemilik (*owner*) proyek sehingga dapat dikatakan bahwa dari berbagai keterbatasan tersebut, maka proyek konstruksi membutuhkan perencanaan dan pengendalian. Tujuannya adalah menyelaraskan antara biaya proyek yang optimal, mutu yang baik/ berkualitas, dan waktu pelaksanaan yang tepat dikarenakan keberhasilan proyek sangat dipengaruhi oleh kejelian perencana proyek (*project planner*) untuk mencapai pelaksanaan proyek konstruksi dapat berjalan dengan efektif (Aria, 2008).

Pengukuran kinerja proyek berdasarkan nilai pencapaian kesuksesan dari sebuah kontrak dan obyektif perusahaan berupa suatu perencanaan yang mendefinisikan segala upaya yang dapat dihasilkan, menempatkan tanggung jawab khususnya mengidentifikasi elemen organisasi, membentuk jadual dan anggaran untuk melaksanakan suatu pekerjaan (kerzner, 2006). Pada proses perencanaan Manajer Proyek harus menyusun rangkaian pekerjaan proyek hingga menjadi elemen – elemen terkecil, mencakup (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation, 2003):

- *Definable* – dapat menjelaskan dan mudah dipahami oleh partisipan proyek.
- *Manageable* – memahami kesatuan unit dari suatu pekerjaan dimana secara spesifik tanggung jawab dan wewenang diberikan kepada individu yang bertanggung jawab.

- *Estimateable* – durasi dapat diestimasi kedalam waktu yang dibutuhkan, dan biaya dapat diestimasi kedalam sumberdaya yang dibutuhkan terlengkap.
- *Independent* – saling ketergantungan antar elemen berikutnya (misalnya penempatan terhadap satu uraian kontrol saja dan memperjelas perbedaan dari paket pekerjaan lainnya).
- *Integratable* – berintegrasi dengan elemen pekerjaan lain dan level yang paling tinggi pada estimasi biaya dan jadual mencakup keseluruhan proyek.
- *Measurable* – dapat mengukur kemajuan proyek dengan memiliki *start* dan kelengkapan waktu serta pengukuran *milestones* sementara.
- *Adaptable* – cukup fleksibel untuk menambah/ mengeliminasi lingkup pekerjaan yang siap diakomodasi kedalam kerangka WBS.

Langkah awal dalam proses perencanaan setelah syarat-syarat proyek terdefinisi ialah mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS) (kerzner, 2006) dimana WBS merupakan sebagai pondasi proyek yang mendefinisikan pekerjaan sesuai obyektif proyek dan menentukan susunan struktur pekerjaan hingga menjadi lengkap (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001). WBS hampir memiliki pengertian yang mirip dengan daftar tugas. Bentuk paling sederhana dari WBS adalah *outline* dan *outline* dapat digambar ulang menjadi diagram pohon. Dalam WBS terdaftar setiap pekerjaan, setiap sub-pekerjaan, setiap tonggak penting dari proyek (*milestone*) dan produk atau jasa yang akan diserahkan (*deliverables*) (Portal Proyek Pengembangan IAIN sunan Kalijaga, n.d).

Membangun sebuah WBS digunakan selama fase proyek dengan lingkup dasar yang telah teridentifikasi. Pada awalnya WBS dibuat dengan informasi lingkup yang dibatasi, meskipun demikian WBS akan dikaji kembali sebagai tambahan informasi lingkup yang dikembangkan atau dibuat melalui analisa pekerjaan proyek secara lengkap hingga dapat terlaksana. Untuk melengkapi uraian WBS dan aplikasinya mengacu berdasarkan pedoman standar praktis sesuai prinsip yang digunakan sehingga akan mendapat *high-quality* WBS (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001) yaitu memudahkan penentuan banyaknya aktifitas proyek menjadi satu elemen dan mempunyai satu

Universitas Indonesia

elemen akhir WBS (A Eropean Direct Navigation Website, n.d). Sesuai kenyataan dengan *well-developed* WBS menjadi dokumentasi yang dapat dipergunakan kembali untuk proyek selanjutnya (Database Design resource, n.d), oleh karena itu WBS menjadi alat dasar manajemen proyek yang menjelaskan arah menuju pembentukan jadual, estimasi biaya, laporan, pengukur kemajuan pelaksanaan dan pengendalian (Glass, n.d).

Pada penelitian ini akan mengidentifikasi mengenai kriteria WBS pada Proyek Pekerjaan Lanjutan dan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta terhadap pengendalian proyek dengan menentukan *action plan* yang dilakukan sesuai hasil yang ditemukan pada proyek tersebut sehingga menjadi efektif.

1.2. Perumusan Masalah

1.2.1. Deskripsi Permasalahan

WBS merupakan pendekatan yang tradisional dan telah digunakan banyak industri. Ide dasarnya adalah mengambil secara keseluruhan pekerjaan (*project*) dengan membagi bagian lebih kecil sampai menjadi *individual task* atau *work package* sehingga kita dapat mengestimasi dengan pantas dan memilih anggota tim (Wahyudi, 2007)

Setiap merencanakan proyek merupakan hal yang nyata mengalami kesulitan dan kebingungan untuk memecahkan uraian pekerjaan kedalam bagian elemen pekerjaan, mengorganisir bagian-bagian elemen secara logis yang akan digunakan pembuatan WBS. Persiapan dan pemahaman WBS proyek adalah langkah yang besar untuk mengelola dan menguasai kompleksitas yang tidak bisa dipisahkan meskipun proyek berukuran besar atau kecil. Tantangan utama yang dihadapi dari perencanaan proyek yaitu memecahkan *deliverables* keseluruhan kedalam bagian-bagian elemen yang dapat terkendali dengan memerlukan kedisiplinan mental untuk mengembangkan pengelompokan *a product-oriented or delivered-oriented*" terhadap penambahan elemen proyek yang bisa mempengaruhi seluruh lingkup proyek. Dengan pendekatan *task-oriented*

memudahkan pemahaman dan bisa dikembangkan secara sederhana memulai “*to-do*” list yang kemudian mengikat kedalam bagian elemen yang secara logis masuk sepanjang fase proyek, organisasi fungsional proyek atau juga pada level mayor hingga produk akhir proyek (Chapman, 2007).

Alur pelaksanaan proyek yang normal, WBS terletak antara spesifikasi fungsional dan perencanaan proyek. Suatu spesifikasi fungsional meliputi definisi perincian setiap tugas pekerjaan yang berdasarkan kriteria dan spesifikasi fungsional dapat terlengkapi selama lingkup fase proyek sesuai kebutuhan proyek (Withrow, 2002). Kriteria WBS adalah suatu standar pengukuran pekerjaan yang digunakan pada setiap organisasi perusahaan (Postula, 1991). Secara umum kriteria WBS, antara lain (Alkhailil, 2007):

- Elemen mayor yang harus mengindikasikan *deliverables* proyek.
- Level elemen yang paling bawah harus terukur membentuk jadual, anggaran dan mengevaluasi kemajuan proyek.
- Penguraian pekerjaan harus sesuai penempatan tugas tanggung jawab pekerjaan.

Penerapan kriteria WBS dapat mengidentifikasi kompleksitas pelaksanaan proyek dikarenakan WBS dibuat harus berdasarkan standar kriteria yang disepakati manajemen perusahaan dan secara aktual WBS diterapkan pada pelaksanaan proyek (Kerzner, 2006), jadi apabila timbul suatu permasalahan harus segera mengambil keputusan untuk menentukan *action plan* yang akan dilakukan dalam mengatasi proses manajemen proyek mulai dari perencanaan, pelaksanaan hingga penutupan dan tujuan proyek dapat terwujud. *Action plan* tersebut merupakan suatu bentuk tindakan yang diadakan tepat dan benar. Untuk maksud ini diperlukan kemampuan dan kecakapan menganalisis indikator secara akurat dan obyektif (Soeharto, 1995)

Konsep terpenting dalam mendefinisikan WBS proyek adalah *Deliverables* yang mencakup fokus internal dan eksternal. Fokus internal proyek menghasilkan *deliverables* sebagai *input* terhadap langkah proyek selanjutnya, sistem individual, atau untuk organisasi perusahaan. Fokus eksternal proyek

menghasilkan *output* dan *deliverables* terhadap individu atau organisasi diluar perusahaan, seperti kepada kostumer atau sponsor proyek. Beberapa proyek juga menghasilkan antara fokus *deliverables* internal dan eksternal (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001). Dengan menentukan strategi dan menetapkan tugas pekerjaan yang berisikan informasi yang ada di WBS membantu program manajer mengembangkan pernyataan pekerjaan dengan menggambarkan produk atau *service* yang dihasilkan (Postula, 1991).

Terdapat beberapa cara untuk mendesain WBS dengan melibatkan banyak personal manajemen organisasi perusahaan. Cara yang terbaik untuk membuat WBS harus mempertimbangkan kompleksitas proyek sehingga mencapai target atau tujuan proyek, antara lain:

- *Compatible* adalah bagaimana pekerjaan akan terlaksana serta biaya dan jadual dapat dikelola.
- Memberikan *visibility* terhadap pentingnya resiko pekerjaan yang dihasilkan.
- Mengikuti alur pemetaan (*mapping*) atas kebutuhan, rencana, pengujian, dan *deliverables* proyek.
- Memberikan kejelasan atas tugas pekerjaan oleh Manajer Proyek.
- Menyediakan data dengan pengukuran kinerja dan *historical database*, dan
- Memberikan kepercayaan terhadap pekerja dan manajemen proyek.

Selain pertimbangan diatas, belajar melalui berbagai pengalaman seorang Manajer Proyek dapat mengetahui secara cepat perbedaan didalam elemen WBS maka dengan segera mengambil keputusan untuk diselesaikan. Pendekatan praktis yang sederhana biasanya mengkombinasikan *trial and error* sebagai penentu (Chapman, 2007). Upaya mendukung peningkatan kreatifitas pembuatan WBS untuk mendefinisikan lingkup proyek yang membantu tercapainya obyektif proyek, maka berikut dibawah ini merupakan informasi beberapa referensi yang menuliskan perihal WBS, antara lain (“Tutoring and APA”, n.d):

- John L. Homer dan Paul D. Gunn “*The intelligent structure of work breakdown structure is a precursor to effective project management*”. (Homer ang Gunn, hal.84).

- Dr. Harold Kerzner: “*The WBS provides the framework on which cost, time, and schedule/ performance can be compared against the budget for each level of the WBS*” (Kerzner 1997, hal. 791).
- Dr. Gregory T. Haugan: “*The WBS is the key tool used to assist the project manager in defining the work to be performed to meet the objectives of a project*” (Haugan, 2002, hal. 15).
- *The PMBOK Guide – Third Edition stresses the importance of the WBS in the Planning Process Group, which begins with three essential steps – Scope Planning (3.2.2.2), Scope Definition (3.2.2.3) and Work Breakdown Structure Development (3.2.2.4). (PMBOK Guide – Third Edition).*

Penyusunan WBS dilakukan berdasarkan tipe WBS yaitu program/ proyek atau disebut *Program/ Project Work Breakdown Structure* (PWBS) atau *Program/ Project Summary Work Breakdown Structure* (PSWBS) adalah level yang paling tinggi dimulai kemudian selanjutnya apabila proyek melibatkan beberapa partisipasi organisasi maka kontraktor menyediakan *Contract Work Breakdown Structure* (CWBS) yaitu memberikan CWBS dengan level yang lebih biasanya 2 atau 3 level secara definisi akan terinci kedalam WBS hingga level yang paling bawah dengan lengkap beserta fungsional organisasi (NASA, 1994). Setiap *deliverables* menjelaskan elemen yang harus dilakukan, setiap elemen menjadi catatan tersendiri dengan memecahkan elemen sampai elemen yang paling kecil sehingga proses tersebut kebutuhan pekerjaan terlengkapi dari *deliverables* yang ditentukan (“Tutoring and APA”, n.d).

Dalam peraturan teknik pembuatan WBS adalah prinsip ketentuan 100% yaitu proses pertama dua level WBS (node cabang 2 level) menetapkan *outcome* yang direncanakan menghasilkan 100% dari lingkup proyek kemudian level selanjutnya yaitu anak cabang yang akan menghasilkan 100% juga dari induk cabang (A European Direct Navigation Website, n.d). *Well-designed* WBS menggambarkan *outcome* yang direncanakan sesuai pelaksanaan sehingga memudahkan penempatan kepada satu elemen proyek dan hanya pada satu *terminal element* atau *work package* WBS (Database Design resource, n.d)

sebagai *black box* yang mempermudah pada suatu *macro-manage* (Alkhailil, 2007) merupakan hal penting untuk laporan dan progres pekerjaan pada penjadualan serta perihal biaya dengan estimasi yang secara spesifik akurat dan beralasan (ACQ, 1999).

Pada elemen WBS menempatkan kode penomoran diatur secara logis (DOE, 1997) yang digunakan sebagai identifikasi selama proyek berjalan pada rangkaian uraian pekerjaan. Semua kode didalam WBS proyek adalah konsisten dan dapat di *cross check* terhadap level WBS yang dipertanggungjawabkan (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation, 2003). Struktur pengkodean memperbolehkan organisasi dibuat keseluruhan secara terpadu dan saling keterkaitan dalam mengatur susunan seluruh elemen pekerjaan yang kemudian akan menentukan lingkup pelaksanaan pekerjaan, hal tersebut tergantung dengan ukuran organisasi yang dipecahkan kedalam konstituen yang dapat dikendalikan. Beberapa pembagian konstituen yang dimaksud antara lain meliputi *work breakdown structure*, *cost breakdown structure*, *organization breakdown structure* dan *resource breakdown structure* (Milinusic, n.d.).

Hubungan antara elemen WBS yang mendeskripsikan setiap elemen pekerjaan disebut kamus WBS yang disertai keterangan diagram hirarki. Kamus WBS merupakan alat definisi pekerjaan proyek dengan menjelaskan kedalaman lingkup masing-masing elemen pekerjaan antara lain (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation, 2003):

- Dokumen pekerjaan meliputi *deliverables*, *milestone*/ alat parameter kinerja dan kuantitas (apabila dapat diterapkan).
- Daftar kebutuhan sumberdaya dan proses untuk melengkapi pekerjaan
- Mengidentifikasi kelengkapan jadual meliputi pengukuran *milestone*.
- Sebagai penyedia desain teknis atau dokumen *engineering*.

Suatu organisasi atau perusahaan dapat menetapkan pemakaian format standar WBS pada semua proyek organisasi atau perusahaan tersebut sebagai definisi keseragaman komunikasi (Chapman, 2007). Penggunaan standarisasi

berdasarkan kriteria yang ada dapat mengidentifikasi suatu proyek yang bisa memperkecil terjadinya permasalahan terhadap proyek berikutnya (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001).

1.2.2 Signifikansi Masalah

Proyek tidak hanya direncanakan, seluruh tim harus mengembangkan rencana proyek dan tidak hanya Manajer. Hal ini memastikan bahwa tim yang telah berpengalaman masuk kedalam manajemen dan setiap personal berkomitmen memiliki tanggung jawab dari suatu perencanaan proyek. Menjalankan proyek tanpa rencana akan mengakibatkan masalah dan kemungkinan terjadi kegagalan. Menjalankan proyek tanpa rencana adalah seperti mencoba mencari jalan disebuah kota asing tanpa sebuah peta atau dapat dikatakan dalam ungkapan "*If you fail to plan, you are planning to fail*" (Haughhey, 2008).

WBS merupakan sebuah alat yang dinamik dapat berubah dan diperbaiki sesuai kebutuhan yang diperlukan oleh proyek. Tidak semua proyek memiliki sebuah WBS dan hanya beberapa proyek yang berhasil maka WBS sangat diperlukan karena:

- Menjadi kerangka untuk mengorganisir dan mengatur lingkup proyek yang disetujui.
- Membantu dalam memastikan penugasan semua pekerjaan yang akan terlaksana.
- Menjadi kerangka perencanaan dan pengendalian informasi biaya dan jadual.
- Dan lebih baik dilakukan dengan perencanaan daripada hanya bergantung pada keberuntungan!.

Selain itu, ketika bekerja pada sebuah perusahaan atau organisasi yang memiliki banyak proyek yang dilakukan secara bersamaan, masing-masing proyek bersaing dengan keterbatasan sumberdaya yang tersedia. Maka WBS memungkinkan untuk meninjau perincian proyek dan mencirikan perbedaan dalam kebutuhan proyek yang satu dengan proyek yang lainnya pada perusahaan

atau organisasi tersebut sehingga hal demikian penting untuk mengalokasikan sumber daya lebih efektif (Booz, n.d) dan perlu diingat bahwa WBS berprinsip pada manajemen *deliverables* yang memberikan “*a simple map*” tentang apa yang akan dihasilkan (Chamber, 2006).

Seringnya berlatih dalam meningkatkan kreasi WBS dengan menentukan lingkup proyek yang akan mencapai obyektif dan *outcomes* proyek. Didalam kasus sering terjadi beberapa masalah yang sering melibatkan kepada kelengkapan dan kualitas WBS, diantaranya adalah elemen atau kegagalan *full-project* yang sering ditemukan pada pengembangan WBS yang kurang baik ataupun terjadi pengkaburan WBS sehingga mengakibatkan *negative outcomes project* termasuk pelaksanaan yang sedang berlangsung, perencanaan dan perpanjangan proyek yang berulang-ulang, ketidakjelasan penempatan pekerjaan pada partisipan proyek, *scope creep* yang tidak dapat terkendali, sering terjadi mengubah lingkup sehingga kehilangan batasan waktu dan akhirnya produk baru tidak berguna dan obyektif terhadap proyek yang telah dimulai tidak memuaskan.

Akar penyebab yang terjadi bukan saja suatu kunci informasi proyek yang sangat penting dalam membuat keputusan proyek yang tidak mencapai hasil keputusan tetapi sejak awal adalah komunikasi yang tercipta didalam sebuah tim proyek yang tidak berjalan efektif, oleh sebab itu ketika terjadi sesuatu permasalahan Manajer Proyek bergerak cepat mengatasi permasalahan pada dokumentasi proyek melalui WBS yang diartikulasikan secara jelas terhadap *deliverables (internal, interm dan endpoint)* dengan hasil masing-masing interval sepanjang jalur kritis proyek tersampaikan (“Tutoring and APA”, n.d).

Membuat WBS yang berkualitas dibutuhkan energi, waktu dan keahlian (Mathis, n.d), dengan mendesain WBS menggunakan prinsip ketentuan 100% sangat penting karena menghindari tidak adanya *overlap* dalam definisi lingkup antara dua elemen WBS. Terjadinya ambiguitas menghasilkan pekerjaan ganda atau kesalahpahaman tanggung jawab dan hak. Demikian juga terjadi *overlap* menjadi kebingungan yang berhubungan dengan masalah biaya. Jika nama-nama

elemen WBS terjadi ambigu, sebuah kamus WBS dapat membantu mengklarifikasi perbedaan antara elemen WBS dan skema pengkodean yang dapat membantu elemen WBS dalam mengorganisir konteks penulisan (Wikipedia Foundation, 2009) sehingga WBS menjadi dokumen statik yang ditunjukan dengan cara tidak menggunakan emosional (“Tutoring and APA”, n.d)

Pada setiap perusahaan atau organisasi menggunakan terminologinya sendiri untuk mengklasifikasi elemen WBS sesuai level didalam hirarki dan harus memiliki standar tersendiri dalam sistem terstruktur (NetMBA, 2007). Hal tersebut sangat penting bagi semua proyek mengikuti sistem prosedur yang sangat lekat untuk menyediakan konsistensi keseluruhan dokumen sebagai pendekatan manajemen (Kuhlken, 2003). Oleh karena itu, agar memperkecil adanya perubahan dan hambatan yang terjadi saat pelaksanaan proyek maka WBS diperlukan untuk mengidentifikasi seluruh elemen pekerjaan yang akan terlaksana. Penelitian ini menggunakan acuan standar kriteria WBS yang dikeluarkan oleh *Project Management Institute* (PMI) yakni *Practice Standard for Work Breakdown Structure* tahun 2001 merupakan kontribusi WBS terhadap proses lainnya dengan mengkolaborasi *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fourth Edition* tahun 2008.

1.2.3 Rumusan Masalah

Hampir setiap orang mengetahui sedikit mengenai analisa proses WBS yang membawakan sejumlah penjelasan dan secara logika dapat masuk ke dalam bentuk rangkaian uraian pekerjaan dengan sistematis memecahkan bagian elemen pekerjaan ke subelemen dan berikut seterusnya hingga mendapatkan perincian yang menjadi nilai manajemen hasil (Gilbreath, 2004). Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor apa saja dari kriteria WBS ?
2. Bagaimana rekomendasi terhadap *action plan* yang dilakukan untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif?

1.3 Tujuan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek dan mengetahui besarnya tingkat pengaruh terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta sehingga menjadi efektif.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan penelitian yang diberikan penulis memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

- Kriteria WBS berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001 dan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fourth Edition* tahun 2008.
- Penelitian dibatasi pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Pembangunan Gedung Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta.
- Sudut pandang yang dilihat adalah dari pihak kontraktor. Dalam proyek ini adalah PT. Pembangunan Perumahan (Persero) merupakan salah satu BUMN yang bergerak dibidang pelaksanaan konstruksi bangunan gedung dan sipil yang termasuk tipe industri *general contractor* (Pembangunan Perumahan, n.d) atau jenis kontraktor dengan *grade* ke-7 yaitu memiliki nilai proyek lebih dari 50 miliar dan termasuk anggota dari Asosiasi Kontraktor Indonesia (AKI) (wawancara dengan pakar, 25 Mei 2009).

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi sebagai berikut :

- Penulis

Dapat memberikan suatu pengetahuan yang cukup luas dengan mengetahui kriteria WBS mengenai konsep, kegunaan dari WBS dan mengetahui kualitas

WBS dalam pembuatan WBS yang meliputi penyusunan dan pengembangan WBS terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif dimana mengacu kepada standar yang digunakan.

- Kontraktor, *owner* dan konsultan

Memberikan masukan bagi kontraktor, *owner* dan konsultan tentang kualitas WBS mengenai proses penyusunan, pengembangan WBS dalam mengaplikasikan dan mengendalikan WBS secara logis dan sistematis sesuai acuan pada standar yang digunakan.

- Pembaca

Memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai pentingnya kriteria WBS dalam pembuatan WBS yang berdasarkan pada acuan standar sehingga memudahkan pelaksanaan dengan permasalahan yang terjadi akibat berbagai hambatan faktor.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dan melakukan analisa terhadap permasalahan yang ada perlu dilakukan sistematika penulisan dibuat sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, perumusan masalah dengan mencakup deskripsi, signifikansi dan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan, dan keaslian penelitian.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang dasar teori yang berhubungan dengan penelitian guna menunjang dalam pembahasan skripsi.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang akan digunakan dalam pengumpulan data, metode pengolahan data yang akan digunakan untuk analisa.

BAB 4 GAMBARAN UMUM PROYEK

Bab ini berisi mengenai data-data proyek

BAB 5 PENGUMPULAN dan ANALISA DATA

	Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang telah diperoleh dari proyek dan menguraikan analisa data dengan metode yang diuraikan dalam Bab 3
BAB 6	TEMUAN dan PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN Bab ini berisi mengenai temuan dan hasil pembahasan penelitian dari analisa yang didapat pada bab 5
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian

1.7 Keaslian Penelitian

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan skripsi ini diambil dari beberapa Skripsi Manajemen Universitas Indonesia, Jurnal AACE, Jurnal Teknik Sipil dan penelitian dari berbagai sumber lainnya, diantaranya adalah :

- ***WBS Criteria for Effective Project Control by Frank D. Postula, PE CCE (1991 AACE Transactions).***

Dalam penelitian ini adalah menyusun kriteria WBS dan kamus WBS secara praktis dengan memperlihatkan contoh-contoh dari tipe-tipe proyek seperti pada WBS proyek penelitian, *software*, perencanaan konstruksi, Operasi dan pemeliharaan, sistem parkir, sistem pesawat terbang, dan sistem elektronika. Pada penelitian ini menggunakan pedoman pengembangan WBS yang diterbitkan oleh *Departement of Energy* (DOE) tahun 1981 dan referensi jurnal AACE sebagai informasi pendukung lainnya.

- ***Flexible Work Breakdown Structure for Integrated Cost and Schedule Control by Youngsoo Jung (2004 ASCE)***

Integrasi pada sistem pengendalian biaya dan jadual adalah suatu bahasan yang sangat penting lebih dalam untuk peneliti dan praktisi didunia industri konstruksi. Meskipun demikian, implementasi didunia nyata pada konsep perjanjian ini belum populer dalam memaksimalkan manfaat integrasi tersebut. Salah satu halangan utama adalah upaya lebih dengan optimis dalam mengumpulkan dan mengelola rincian data. Tujuan pada penelitian ini adalah mengajukan *a flexible work breakdown structure* (WBS) dengan upaya

mengoptimalkan dalam mengurangi sejumlah data yang dikendalikan. Agar menjadi *a flexible structure*, sistem penomoran WBS diperlukan untuk kode klasifikasi standar dan seharusnya belum digunakan pada hirarki keseluruhan komponen. Analisa studi kasus merupakan hal yang diuji pada konsep yang diajukan ini. Implikasi dalam prakteknya adalah dengan *outlined* secara benar.

- ***Work and Resource Breakdown Structure for Formalized Bottom-Up Estimating By Parviz F. Rad and Denis F. Cioffi (Project Management Program Department of Management Science The George Washington University, Washington, D.C)***

Penelitian tersebut memperkenalkan konsep dari *Resource Breakdown Structure* (RBS). Analogi tradisional WBS, daftar RBS, metodologi, sumberdaya dengan rangkaian biaya yang spesifik diperoleh dari proyek dengan pertimbangan atas organisasi dikarenakan sesuai yang dibutuhkan RBS harus presisi dan standarisasi dalam perihal unit dan dimensi dengan menelaah dasar tatanama dan menyediakan sebagai contoh. Ketika membandingkan dengan *a deliverable-oriented* WBS, pembaharuan RBS secara luas memudahkan kedua inisial perencanaan proyek dan kata-kata yang diulang tidak bisa diabaikan pada perencanaan yang sebenarnya. Pada khususnya, RBS memperbolehkan memperhitungkan secara sederhana tetapi harus akurat atas biaya proyek pada variasi level WBS dan sebagai fungsi dari esensi apapun variabel yang manajer proyek inginkan. Hal ini merupakan sederhana tetapi merupakan alat yang berharga.

- ***Cost Reporting by Multiple Breakdown Structure Simultaneously. By Mike Milinusic, P.Eng., M.B.A (1999 AACE)***

Pada penelitian ini ditujukan kepada keperluan “translator”. Setiap pertemuan organisasi Perserikatan Bangsa-Bangsa membutuhkan akuntan, *taxmen*, lembaga pemerintahan, pengusaha, konsultan dan *cost engineer* yang telah mengkontribusi atas kebingungan *cost codes* dan *breakdown structures* dengan memberikan tugas dalam menterjemahkan. Dengan dilema yang amat kompleks membingungkan sehingga menciptakan yang diperlukan *owner*, *engineer*, kontraktor, dan *stakeholder* untuk dapat mengetahui proyek dan produk dalam dari berbagai perspektif yang berbeda dengan tidak memiliki

adanya solusi. Untuk itu laporan secara simultan dengan *multiple breakdown structure* dan struktur pengkodean adalah hal yang tidak hanya mungkin tetapi hal ini adalah penting untuk semua proyek. Simultan laporan biaya *multiple-breakdown structure* meliputi komunikasi antara *stakeholders* yang akan bertambah dan dibuat secara seragam. Dalam penelitian ini untuk memahami bagaimana caranya menemukan solusi yang secara simultan, dengan langkah pertama menguji pengkodean dan *breakdown structure* kemudian mendemonstrasikan bagaimana penggunaan *simultaneous multiple reporting*. Pada selama proses akan terlihat variasi laporan dan menemukan bagaimana yang laporan sebelumnya membosankan dan perlu mengeluarkan banyak biaya maka dengan tidak membutuhkan waktu yang lama dan kerja sehari tetapi cukup memberikan penambahan secara instan dan berguna menganalisa data proyek. Sehingga daripada mempersulit pekerjaan proyek dengan halnya laporan tersebut mempunyai banyak manfaat bagi proyek apapun.

- ***Methodology and Techniques of Estimating Heavy Industrial Process-Related Project by Kiran Jani, PE (1996 AACE Transactions)***

Dalam penelitian ini fokus pada metodologi dan teknik untuk estimasi yang digunakan pada *Hatch Associates*. Pendekatan yang digunakan dengan beberapa jenis estimasi terdapat ada enam bagian dalam perusahaan yaitu non logam, logam besi dan baja, rel dan pemindahan, mineral industri, konsultan manajemen dan sumber daya, dan *recovery and recycling*. Yang meliputi data, antara lain biaya kapital (langsung dan tidak langsung), Tipe-tipe estimasi pengeluaran, *Work Breakdown Structure* (WBS), uraian estimasi, analisa resiko, laporan biaya estimasi kapital, *value engineering*, Audit pada institusi finansial.

- ***Establishing Project Controls in a Financial Environment by Mr. Rohit Singh, CCE (2005 AACE International Transactions)***

Penelitian ini mengenai pengendalian finansial proyek terhadap dua proyek yang digunakan sebagai studi kasus. Dilihat dari suatu anggaran yang berdasarkan lingkup proyek dengan setiap kode biaya yang terinci hingga level keempat dan level pengendalian terdapat pada level perincian ketiga.

- ***Cost and Resource Management Using Primavera P3e by Mr. Mark Templeton (2006 AACE International Transactions)***

Pada penelitian ini mengaplikasikan primavera yang digunakan untuk implementasi strategi cost engineering perusahaan. P3e dapat mengelola struktur proyek perusahaan yang berdasarkan pelaksanaan organisasi. Hal ini bukanlah suatu *Organizational Breakdown Structure* (OBS) tetapi memiliki persamaan dalam bentuk terstruktur. Oleh karena itu, OBS hanya sebagai akses data dengan level WBS yang digunakan untuk mengelola pengendalian dalam pengoperasian P3e.

- ***Evaluating Environmental Restoration Cost Estimating Systems by W. David Featherman and Dr. R.F. Shangraw Jr. (1996 AACE Transactions)***

Salah satu alat estimasi otomatis adalah sistem *Remidial Action Cost Engineering and Requirements* (RACER) yang dikembangkan oleh United States Air Force oleh Delta Research Corporation. RACER merupakan suatu alat estimasi parametrik yang didesain untuk merincikan estimasi biaya terhadap *environmental restoration* proyek dengan menggunakan pradefinisi *work package* atau *cost models* sebagai database. Analisa penelitian ini fokus pada RACER *work breakdown structure*, fleksibilitas parameter *cost model* dan tingkat keakurasan sistem *cost model* dengan *actual cost* proyek. Pada penelitian ini memberikan rekomendasi untuk sistem estimasi biaya *environmental restoration* yang efektif berdasarkan evaluasi beberapa kriteria.

- ***Analisa Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek Bangunan Gedung Dengan Work Breakdown structure (WBS) dan Kurva-S oleh Dody hendra Nursakti (97520085) dan Sigit Tondo Yuwono (97520205). Departemen Teknik Industri ITB. Ganesha Digital Library.***

Dalam suatu proyek yang relatif kecil, biasanya pengendalian dilakukan dengan membuat satu kurva-S yang mencakup keseluruhan lingkup kegiatan proyek. Sehingga penyimpangan yang terjadi selama proses pelaksanaan dapat dilihat dari kurva pengendalian. Jika hal ini terjadi pada proyek yang relative kompleks atau luas maka penyebab timbulnya penyimpangan akan sulit dideteksi dengan cepat jika hanya dengan satu kurva pengendalian yang meliputi keseluruhan lokasi proyek. Pada kondisi seperti ini dapat dilakukan

pengendalian dengan memecah rangkaian kegiatan proyek berdasarkan hierarki tertentu atau disebut dengan penjabaran WBS (*Work Breakdown Structure*) dengan level-level tertentu sesuai kebutuhan. Perencanaan penjadwalan dan pengendalian dengan penjabaran struktur berdasarkan lokasinya sampai dengan level ke-4. Dari hasil perencanaan penjadwalan dan pengendalian waktu dan biaya berdasarkan WBS maka akan diperoleh suatu bentuk jadwal waktu pelaksanaan kegiatan proyek dan anggaran biaya yang lebih terperinci untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lokasi proyek, yaitu pada Blok A dengan alokasi waktu 13 minggu dan biaya sebesar Rp. 3.040.721.715, Blok B dengan alokasi waktu 14 minggu dan biaya sebesar Rp. 1.519.982.948, dan Blok C dengan alokasi waktu 15 minggu dan biaya sebesar Rp. 2.980.583592.

- **Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Pada Proses Pengambilan Keputusan Pemilihan Jenis Pondasi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Royal Plaza Surabaya) Oleh R. Sutjipto Tantyonimpuno dan Agustina Dwi Retnaningtias. Laboratorium Manajemen Konstruksi Jurusan Teknik Sipil FTSP – ITS.**

Dalam mengaplikasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperlukan pemilihan kriteria dan alternatif, serta menghitung bobot dari hasil survei kuisioner kepada para pengambil keputusan di suatu proyek konstruksi. Setelah itu, perlu dilakukan uji konsistensi untuk menguji validitas dari hasil yang diperoleh, dan menetapkan alternatif dengan bobot terbesar sebagai pilihan. Berdasarkan hasil identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pengambilan keputusan pemilihan jenis pondasi yang dapat dibuat hierarki keputusan dari tingkat paling atas adalah tujuan, yaitu mencari jenis pondasi yang tepat untuk digunakan faktor berikutnya adalah faktor pihak pengambil keputusan, yaitu mencari pondasi yang tepat untuk digunakan, faktor berikutnya adalah faktor pihak pengambil keputusan, yaitu *owner* dan *structural consultant*. Kemudian faktor kriteria dalam memilih alternatif jenis pondasi, yaitu: kriteria pondasi tanah, teknis pondasi, waktu, pelaksanaan, ekonomis, dan lingkungan. Tingkatan paling bawah yaitu alternatif jenis pondasi yaitu: jenis pondasi tiang pancang beton bertulang (konvensional),

tiang pancang prestress, dan pondasi tiang bor. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode AHP yang dilakukan, diperoleh prosentase prioritas kriteria pemilihan jenis pondasi dari yang tertinggi ke yang terendah yaitu: kondisi tanah dengan prosentase sebesar 46,17%; kriteria teknis pondasi dengan prosentase bobot sebesar 21,37%; kriteria efisiensi waktu dengan prosentase bobot 10,92%; kriteria pelaksanaan sebesar 10,5%; kriteria ekonomis dengan nilai prosentase sebesar 2,82%. Sedangkan urutan prioritas alternatif jenis pondasi dari yang paling tinggi ke yang paling rendah adalah pondasi tiang pancang beton prestress, tiang pancang beton bertulang, dan yang terakhir adalah pondasi tiang bor dengan urutan prosentase bobot sebagai berikut: 51,82%, 35,79%, dan 12,39%. Berdasarkan nilai tersebut dapat diketahui tersebut dapat diketahui bahwa pondasi tiang pancang prestress merupakan alternatif desain pondasi yang tepat untuk digunakan.

- **Rekomendasi Tindakan Koreksi Terhadap Penyimpangan Pembelian Biaya Material Konstruksi Oleh Alin Veronika (Jurnal Teknik Sipil Vol. 12 No. 3 Juli 2005)**

Mengidentifikasi penyebab terjadinya penyimpangan biaya pembelian material dan melakukan rekomendasi tindakan koreksi terhadap penyebab penyimpangan. Pendekatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan melakukan survai terhadap proyek-proyek konstruksi bangunan bertingkat untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya penyimpangan biaya pembelian material, serta wawancara kepada para pakar untuk memperoleh rekomendasi tindakan koreksi. Metode analisa yang digunakan dalam penelitian adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode Delphi.

Proses untuk menghasilkan rekomendasi tindakan koreksi dapat menggunakan suatu program yang berbasis *Knowledge base management system* sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan.

- **Kajian Penerapan Manajemen Komunikasi Pada Proyek Residence Grand indonesia Jakarta Oleh Andhika Dimas Perwita Budi Utomo, 2008.**

Keterlambatan pelaksanaan yang terjadi pada proyek konstruksi sangat berhubungan erat dengan proses komunikasi, untuk itu perlu dilakukan penerapan manajemen komunikasi pada suatu proyek agar dapat memperbaiki

kinerja proyek dan mengatasi keterlambatan dengan cara yang efektif dan efisien. Metode analisa yang digunakan untuk menguji variabel didalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy process* (AHP), yaitu suatu metode yang digunakan untuk mencari faktor-faktor komunikasi yang berpengaruh terhadap penyimpangan kinerja waktu dengan memberikan peringkat/rangking dari hasil survei yang didapat. Dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan didapat faktor kualitas komunikasi yang berpengaruh terhadap penyimpangan kinerja waktu, sehingga diperlukan suatu tindakan pencegahan dan koreksi untuk mengantisipasi dan menangani faktor kualitas komunikasi tersebut.

Dari hasil berbagai sumber penelitian diatas maka dalam penelitian ini memiliki perbedaan yang penulis lakukan mengenai Kriteria WBS yang mengacu kepada *Project Management Institute* (PMI) yakni *Practice Standard for Work Breakdown Structure* tahun 2001 merupakan kontribusi WBS dan berkolaborasi dengan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK® Guide) – *Fourth Edition* tahun 2008. Kemudian studi literatur yang digunakan adalah dengan melalui *searching website* yang berkaitan dengan WBS, misalnya antara lain referensi WBS dari *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), *United States of America Departement of Energy, Department of Defense Pentagon Handbook WBS, WBS for Defence Materiel Projects Australian Defense Standar* dan berbagai sumber buku Manajemen Proyek lainnya.

Diharapkan setelah mengetahui tingkat pengaruh dari kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek menjadi hal perhatian utama untuk mendapatkan *action plan* yang akan dilakukan terhadap pengendalian proyek sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan efektif.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Suatu proyek ialah dimulai dan diakhiri dengan serangkaian aktivitas pekerjaan yang disusun untuk memperoleh hasil yang spesifik dalam besaran lingkup, *deliverables*, tugas, langkah kerja, durasi dan anggaran seperti terdefinisi didalam sebuah *project charter*. Dibawahi dengan struktur yang jelas dan memiliki satu manajer sebagai penanggung jawab dalam kesuksesan, memiliki poin awal dan akhir pada *work breakdown structure* meliputi satu alur awal dan akhiran (Australian Catholic University National, 2007). Dengan rangkaian kegiatan tersebut proyek memiliki sifat sementara dan berusaha menghasilkan suatu produk, jasa atau hasil yang unik (Cooper, 2006). Dalam penelitian ini merupakan proyek konstruksi yaitu suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur (Wahana komputer, n.d).

2.1.1. *Work Breakdown Structure* dan Pedoman Standar PMI

Project Management Institute (PMI) adalah suatu organisasi yang tergabung pada tahun 1969 oleh lima relawan dengan kantor pusat bertempat di Newton Square Philadelphia, Pennsylvania USA. PMI telah menerbitkan sejumlah standar yang terkait dengan pengelolaan proyek secara khusus tentang etika, standar, dan akreditasi yaitu *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). PMBOK ialah sebuah kumpulan proses dan bidang pengetahuan umum mengenai kedisiplinan manajemen proyek (Wikipedia, n.d). PMBOK dianggap salah satu alat paling penting dalam manajemen proyek profesi dan secara *de facto* merupakan standar global untuk industri (Project Smart, n.d) dan diakui sebagai standar internasional (IEE Std 1490-2003) yang memberikan dasar manajemen proyek berbagai jenis, baik proyek konstruksi, *software*, *engineering*, otomotif dan lain sebagainya (Project Smart, n.d). Tujuan utama PMBOK *Guide*, antara lain:

- “*identify*”, menyediakan suatu gambaran umum yang berkenaan dengan deskripsi secara keseluruhan.

- “*Generally recognized*” yaitu pengetahuan yang secara praktis menggambarkan penerapan proyek terhadap waktu dan meluas kepada nilai dan kegunaan.
- “*Good practice*” yang berarti secara umum sepakat bahwa mengaplikasikan kemampuan, alat dan teknik yang dapat menambah kesempatan untuk kesuksesan pada proyek yang berbeda. *Good practice* tidak bermaksud mengetahui gambaran harus teraplikasikan secara serupa pada semua proyek. Tim manajemen proyek bertanggung jawab dalam penentuan yang tepat untuk memberikan hasil proyek.

Berdasarkan PMBOK® Guide (2003) standar manajemen proyek tidak merincikan pada setiap topik, terdapat beberapa alasan mengapa tidak termasuk kedalam standar. Dimungkinkan ada beberapa hubungan yang terkait dengan standar lain seperti halnya informasi yang secara spesifik mengenai WBS terdapat pada *Practice Standards for Work Breakdown Structure* (PMBOK® Guide, 2008). Dengan WBS sebagai alat manajemen proyek yang memberikan dasar teknis, pengendalian biaya dan jadual, PMI mengeluarkan pedoman praktis untuk WBS yaitu *Project Management Institute Practice Standards for Work Breakdown Structure* (Chapman, 2007) sebagai panduan untuk permulaan, pengembangan dan aplikasi WBS bagi Manajer Proyek, anggota tim proyek, dan partisipan yang lain yang tertarik pada manajemen proyek dengan prinsip yang universal (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001). Tujuan standar praktis ini adalah memberikan suatu metode atau cara yang konsisten menjadi dasar komunikasi dan pemahaman melalui dengan pengembangan dan proses yang akan terhubung terhadap perencanaan, penjadualan, estimasi biaya, anggaran, kontrak, teknik, manajemen konfigurasi dan disiplin laporan kinerja (Australian Catholic University National, 2007).

Practice Standar for Work Breakdown Structure merupakan pedoman yang konsisten berdasarkan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK® Guide) tahun 2000 tetapi dalam penelitian ini akan

menyesuaikan pengeluaran terbitan terakhir atau edisi terbaru PMBOK® *Guide – Fourth Edition* tahun 2008.

2.1.2. Work Breakdown Structure dan Proyek

Proyek terbawa kedalam waktu dan anggaran adalah tantangan yang dihadapi dalam persaingan proyek yang bergantung dengan keahlian sumber daya dan investasi modal, proyek memiliki banyak kekuatan baik internal maupun eksternal yang dapat mengkontribusi sesuatu hal keluar dari jalur proyek maka segera mengambil keputusan dengan efisiensi menjaga proyek sesuai jalur yang ada (Winthrop, n.d). Beberapa alasan terjadinya kegagalan proyek, antara lain (Project Management Academy A subsidiary of BridgIT, 2008):

- Pelatihan yang kurang memadai atau Manajer Proyek yang belum berpengalaman (kurangnya pengetahuan tentang pekerjaan)
- Lemahnya kepemimpinan disetiap tingkatan
- Gagalnya kelayakan identifikasi, dokumentasi dan penentuan persyaratan pekerjaan.
- Lemahnya rencana-rencana dan proses perencanaan
- Estimasi proyek yang tidak akurat yaitu sumberdaya, waktu yang tidak mencukupi dan ketidakjelasan spesifikasi
- Kesalahan penempatan budaya dan etika
- Kerancuan posisi sebagai tim proyek dan staf perusahaan
- Ketidaktepatan/ kesalahan penerapan metode
- Terjadi perubahan lingkup
- Komunikasi tidak berjalan baik, termasuk pada saat *progress, tracking* dan *reporting*.
- Terjadi perbedaan pendapat diantara *stakeholders*.

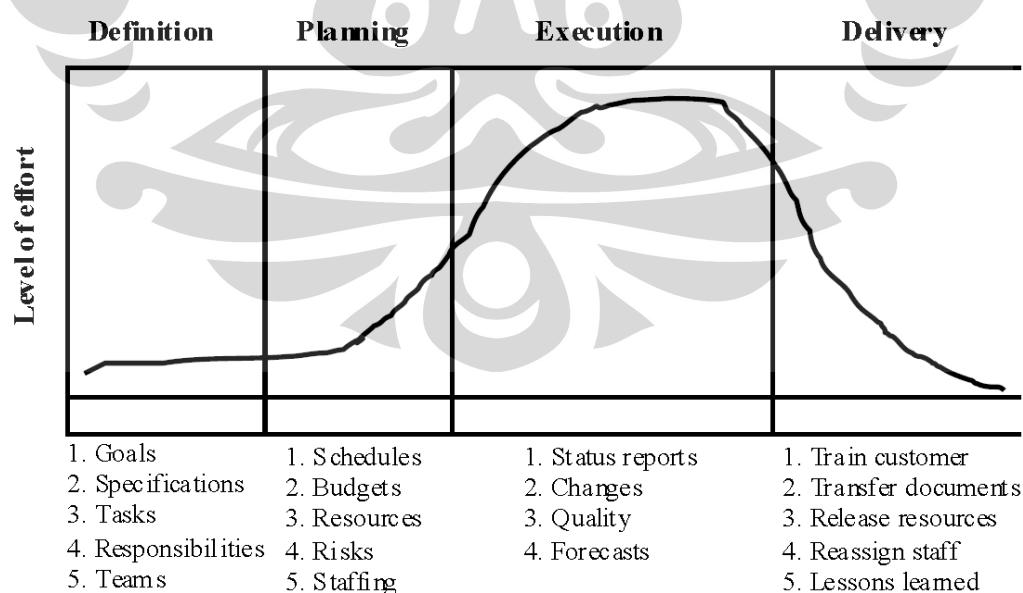
Dari perihal diatas bahwa memahami proyek seharusnya dapat dikelola berdasarkan metodologi *"by the book"* yaitu sebuah panduan referensi yang baik dan alat yang digunakan setiap orang namun Manajer Proyek harus mengerti sejumlah orang, berbagai kebutuhan dan potensial permasalahan dan penyebab

yang harus dipecahkan sebelum proyek dapat disebut sukses (Webb, n.d). Meskipun banyak yang harus ditangani oleh manajemen proyek tidak sekedar menggunakan metodologi yang sederhana. Secara pemikiran, berikut beberapa saran dalam melengkapi tantangan proses perencanaan yang melibatkan *outcomes* proyek, antara lain:

- Mengetahui dan memahami tujuan proyek
- Menjaga kesepakatan yang jelas sesuai pelaksanaan
- Memastikan pengukuran dan tanggung jawab sebagai penugasan yang jelas
- Menggunakan *Work Breakdown Structure* (WBS) sepenuhnya

Kegagalan pelaksanaan manajemen proyek baik dalam organisasi proyek yang tanpa melihat ukuran dan nilai akan menghasilkan kinerja yang lemah. Oleh karena itu manajemen proyek hanya memiliki orang-orang yang terbaik yang mau belajar berdasarkan pada metodologi dan merupakan satu-satunya cara mendapatkan hasil yang bertahan (Sheaff, n.d).

Proyek terbagi kedalam beberapa tahapan yang biasa disebut sebagai *life cycle* proyek dan dapat dinyatakan berikut ini:



Gambar 2.1. *Life Cycle* proyek

Penjelasan Gambar 2.1 tersebut merupakan *life cycle* proyek yang terdiri dari:

- Tahap definisi ialah spesifikasi proyek yang terdefinisi, obyektif proyek merupakan hal yang dibentuk, tim proyek adalah pelaksana dan tanggung jawab mayor yang ditugaskan.
- Tahap perencanaan ialah rencana yang dikembangkan untuk menentukan langkah-langkah proyek, suatu kerangka terhadap waktu, standar kualitas dan anggaran.
- Tahap pelaksanaan ialah bagian mayor penugasan pekerjaan proyek baik secara fisik dan mental. Pengukuran waktu, biaya dan spesifikasi yang digunakan untuk pengendalian.
- Tahap *delivery* ialah menyampaikan produk proyek kepada kostumer yang sesuai dengan sistem transfer dokumen.

Pada tahap definisi proyek menjabarkan tiga tahapan dalam menyiapkan pendekatan perencanaan untuk mengumpulkan informasi proyek yang diperlukan terhadap perencanaan, penjadualan dan pengendalian proyek. Tahapan tersebut antara lain:

- Pendefinisian lingkup proyek
- Pembuatan *work breakdown structure*
- Estimasi biaya dan pengembangan anggaran

Lingkup proyek mengatur ketahanan untuk mengembangkan sebuah rencana proyek secara jelas terhadap obyektif dan *deliverables*. Definisi lingkup memberikan suatu rencana administratif yang digunakan dalam mengembangkan perencanaan operasional yaitu bagaimana perencanaan berjalan pada sebuah proyek. Definisi lingkup seharusnya dibuat seringkas mungkin tetapi lengkap. Memiliki lingkup dengan definisi yang kurang baik akan mengantarkan kegagalan proyek sehingga mengembangkan lingkup harus melibatkan manajer proyek, sponsor, tim organisasi dengan memberikan keuntungan. Definisi lingkup yang jelas memastikan akan mengetahui kapan perubahan lingkup terjadi dan merupakan kebutuhan yang terpenting dalam mengembangkan WBS.

2.1.3 Work Breakdown Structure dan Manajemen Proyek

Manajemen proyek secara umum merupakan disiplin dalam menentukan dan pencapaian sasaran dengan mengatur dan mengoptimalkan sumberdaya yakni waktu, uang, manusia, material, energi, ruang, dan lain sebagainya (Innovations, 2007).

Manajemen proyek terdiri dari 9 *knowledge areas* (bidang pengetahuan) yaitu manajemen integrasi, manajemen lingkup, manajemen waktu, manajemen biaya, manajemen mutu, manajemen sumberdaya, manajemen komunikasi, manajemen resiko, manajemen pengadaan, dan 4 tambahan bidang pengetahuan dalam bidang manajemen konstruksi, yaitu manajemen *safety*, manajemen lingkungan, manajemen finansial dan manajemen klaim (Jufri, 2007). *Knowledge areas* berfungsi sebagai pengatur industri manajemen proyek (Cooper,n.d) dan salah satu *Knowledge areas* yang masuk dalam penelitian ini adalah manajemen lingkup yaitu jumlah total keseluruhan produk dan persyaratan atau ciri khusus meliputi proses persyaratan dalam memastikan semua pekerjaan yang diperlukan proyek tercapai dengan sukses terutama berkaitan dengan mendefinisikan dan mengendalikan apa yang sedang atau tidak disertakan dalam proyek (A European Direct Navigation Website, n.d) dengan arti lain lingkup merupakan totalitas kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek (Wikipedia, n.d). Berikut adalah tabel mengenai hubungan WBS terhadap pengelompokan fase proyek dengan 9 *knowledge areas* proyek, yaitu (Mackay, 2004):

Tabel 2.1 Hubungan WBS terhadap Pengelompokan Fase Proyek dengan 9 *Knowledge Areas* Proyek

<i>Knowledge areas</i>	Pengelompokan proses proyek				
	Inisiasi	Perencanaan	Pelaksanaan	Pengendalian	Penutupan
Integrasi		Pengembangan rencana proyek	Pelaksanaan rencana proyek	Integrasi pengendalian perubahan	
Lingkup	Inisiasi	Perencanaan lingkup		Verifikasi lingkup	
		Definisi lingkup		Pengendalian perubahan lingkup	

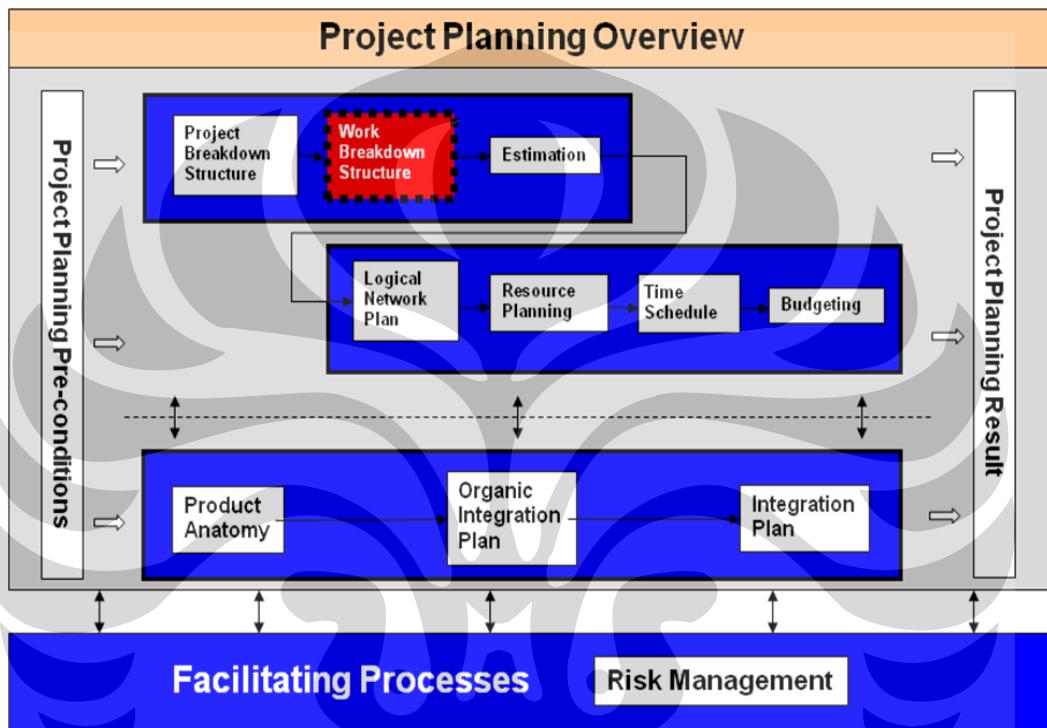
Tabel 2.1a Hubungan WBS terhadap Pengelompokan Fase Proyek dengan 9
Knowledge Areas Proyek (sambungan)

<i>Knowledge areas</i>	Pengelompokan proses proyek				
	Inisiasi	Perencanaan	Pelaksanaan	Pengendalian	Penutupan
Waktu		Definisi aktivitas		Pengendalian jadual	
		Urutan aktivitas			
		Estimasi durasi aktivitas			
Biaya		Pengembangan jadual			
		Perencanaan sumberdaya			
		Estimasi biaya			
Kualitas		Estimasi jadual			
		Perencanaan kualitas	Jaminan kualitas	Pengendalian kualitas	
		Perencanaan organisasi	Pengembangan tim		
Sumberdaya manusia		Staf ahli			
		Perencanaan komunikasi	Distribusi informasi	Laporan kinerja	Administrasi penutup
Resiko		Perencanaan manajemen resiko		Memonitor dan mengendalikan resiko	
		Identifikasi resiko			
		Analisa resiko kualitatif			
Pengadaan		Perencanaan pengadaan	Sosialisasi		Close-out proyek
		Perencanaan sosialisasi	Penyeleksian sumberdaya		

Sesuai tabel 2.1 memperlihatkan bahwa penggunaan WBS pada saat pelaksanaan proyek dimana sebelumnya WBS didesain dan disusun ketika fase inisiasi dan perencanaan lingkup (“Tutoring and APA”, n.d) yang berada pada manajemen lingkup perencanaan yang merupakan sebuah mayor dokumentasi komunikasi

Universitas Indonesia

lingkup (Wikipedia, n.d) dengan susunan rencana lingkup yang mendokumentasikan bagaimana lingkup proyek akan terdefinisi, terverifikasi, WBS tersusun, dan terkendalikan (TenStep, 2007) yaitu mengendalikan permintaan atas perubahan dari lingkup proyek (Widiantoro, n.d). Secara ringkas dibawah ini adalah alur perencanaan proyek:



Gambar 2.2 Alur Perencanaan Proyek (Ekdahl, 2004)

Alur perencanaan proyek pada gambar 2.2 menerangkan bahwa proses perencanaan harus mengikuti kepada tujuan dan *deliverables*, yaitu:

- Dimulai *project breakdown structure* merupakan awal persiapan untuk melengkapi proses jalannya mendesain dan mengembangkan WBS dengan meliputi:
 - Mengkonfirmasikan semua asumsi sebelumnya yang mempengaruhi syarat kemampuan, staf proyek, upaya dan durasi.
 - Mengkonfirmasikan persyaratan kemampuan spesifik, sumberdaya tersedia (baik secara internal ataupun kontrak eksternal), mengidentifikasi

secara individual dalam menempatkan tugas berdasarkan kemampuan berbagai proyek dan subproyek.

- *Work Breakdown Structure* dimana sebuah dokumen sebagai dasar untuk mengorganisir, proses desain dan pengembangan meliputi tugas-tugas yang spesifik, *milestones* dan *deliverables*.
- Berikutnya adalah estimasi, dengan menyaring tugas-tugas dalam menentukan ketergantungan eksternal, sebagai penghubung maupun interaksi dan menentukan *milestones* yang akan memberikan *checkpoints* kualitas terhadap kelengkapan waktu (Australian Catholic University National, 2007).
- Dilanjutkan kedalam *logical network plan*, hal ini dimenunjukkan urutan aktivitas dengan waktu yang bersinggungan didalam proyek. Semua aktivitas harus terhubung dengan aktivitas lain atau kata lain adanya awalan dan akhir proyek serta penambahan jumlah waktu terhadap setiap aktivitas yang akan menghitung durasi proyek sehingga diperlukannya *a logic network* yang akan mengerti ketergantungan proyek, *timescale*, dan *workflow* (Haughhey, 2008).
- WBS sebagai dokumen dasar yang kemudian mengorganisir ketahap selanjutnya yaitu membentuk perencanaan sumberdaya, penjadualan dan anggaran, dan WBS juga merupakan fasilitas identifikasi dari manajemen resiko.

2.2 WORK BREAKDOWN STRUCTURE

WBS dibuat sebagai identifikasi pertama pada sebuah sistem atau proyek yang terstruktur dengan memecahkan rincian suatu produk atau elemen pekerjaan (NASA, 1994)..

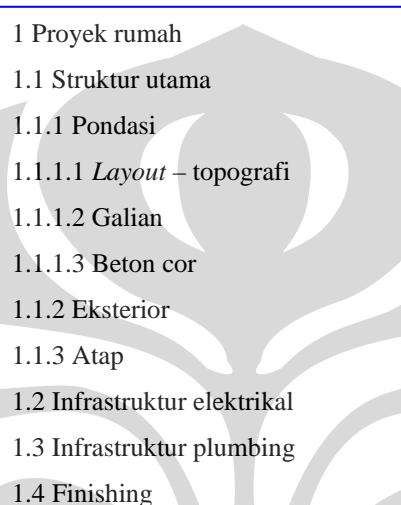
2.2.1. Konsep *Work Breakdown Structure*

Pada topik ini membahas terminologi konsep WBS meliputi pembentukan format WBS dan *deliverables* WBS.

Adanya latar belakang informasi sebelum proses awal pengembangan *Work Breakdown Structure* dengan kekuatan dan evolusi WBS yang melampaui

Universitas Indonesia

beberapa dekade dapat diistilahkan *The house metaphor* yaitu suatu gambaran atau contoh menghasilkan konsep yang digunakan dalam mengilustrasikan uraian pada umumnya, mengaplikasikan suatu topik atau konsep dan poin awal terhadap perincian yang berhubungan dengan konsep tersebut. *House metaphor* dapat dilihat dalam bentuk *outline* sebagai berikut:



Gambar 2.3 *Outline of House Metaphor*

Pada gambar 2.3 terlihat bahwa suatu proses *metaphor* merupakan penting untuk ggambaran, bahan diskusi dan penjelasan sebuah konsep proyek. Di level paling atas menerangkan gambaran umum WBS yang mengatur kedalam manajemen proyek, sebagai latar belakang dan historis, kunci penentuan awal pekerjaan, dan merupakan *the house metaphor*.

Proyek melibatkan industri kontraktor dengan tanggung jawab elemen sebuah sistem dan diatur oleh administrasi pusat pengelola pada kontraktor utama. Hal demikian menurut *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) 1962, WBS digunakan untuk “kepastian total proyek yang direncanakan penuh dan seluruh rencana menguraikan kontribusi secara langsung hingga mencapai tujuan sasaran”. Perihal yang menarik didalam WBS adalah pentingnya konsep dari *deliverable oriented* sebagai indikasi proses pengembangan membangun

Universitas Indonesia

tugas/ aktivitas WBS yang meliputi pendefinisian dan *outcomes* proyek berupa produk dan hasil akhir. Seiring perkembangan terdapat perbedaan dalam definisi WBS pada setiap PMBOK dengan mengeluarkan versi terbaru sebagai hal pembaharuan dalam kesempurnaan. Tabel dibawah ini merupakan definisi WBS mulai dari PMBOK versi tahun 1987 sampai dengan versi tahun 2004.

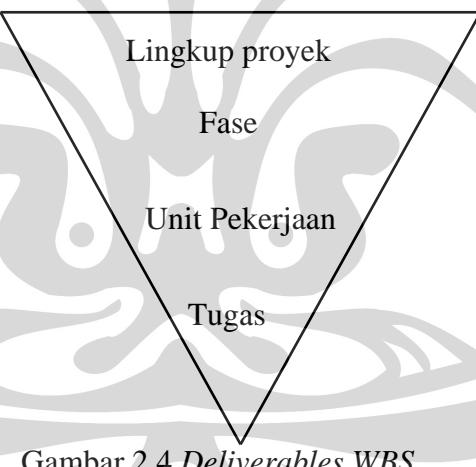
Tabel 2.2 Definisi WBS – Perubahan setiap Versi

The Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) (1987)	Suatu orientasi tugas diagram pohon dari aktivitas
A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (1996)	Suatu kelompok <i>deliverable-oriented</i> dari elemen-elemen proyek yang terorganisir dan menentukan total lingkup proyek. Setiap penurunan level memberikan peningkatan perincian definisi komponen proyek. Komponen-komponen proyek tersebut berupa produk atau jasa
A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide – Second Edition) (2000)	Suatu kelompok <i>deliverable-oriented</i> dari elemen-elemen proyek yang terorganisir dan menentukan total lingkup proyek. Setiap penurunan level memberikan tingkatan perincian definisi komponen proyek. Komponen-komponen proyek tersebut berupa produk atau jasa.
A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide – Third Edition) (2004)	Suatu <i>deliverable-oriented</i> secara hirarki penguraian pekerjaan yang dilakukan oleh tim proyek untuk melengkapi obyektif proyek dan membuat persyaratan <i>deliverables</i> yang terorganisir dan menentukan total lingkup proyek. Setiap penurunan level memberikan tingkatan perincian definisi pekerjaan proyek. WBS diuraikan kedalam <i>work packages</i> . <i>Deliverable-oriented</i> secara hirarki meliputi <i>deliverables</i> internal dan eksternal.

Definisi pada tabel 2.2 memperlihatkan bahwa definisi WBS pada PMBOK® *Guide* – Edisi kedua tahun 2000 tidak terjadi perubahan terhadap PMBOK® *Guide* tahun 1996, kemudian terjadi perubahan definisi pada versi berikutnya PMBOK® *Guide* – Edisi ketiga tahun 2004 yaitu dengan jelas memberikan suatu pernyataan yang tidak berambiguitas terhadap obyektif dan *deliverables* atas kinerja proyek, dimana secara eksplisit mewakili gambaran dari lingkup, *deliverables* dan *outcomes* proyek (Tutoring and APA, n.d). Sejalan

Universitas Indonesia

terjadinya pembaharuan terhadap PMBOK® *Guide* maka pada penelitian ini menggunakan PMBOK® *Guide* – Edisi keempat tahun 2008 dengan definisi WBS yaitu suatu *deliverables-oriented* secara hirarki menguraikan pekerjaan yang dilaksanakan oleh tim proyek untuk melengkapi obyektif proyek dan membuat *deliverables* yang dibutuhkan dengan masing-masing level penguraian WBS mewakili tingkat perincian definisi pekerjaan proyek. Berdasarkan uraian definisi WBS, terlihat bahwa *deliverables* merupakan hal terpenting dimana *deliverables* memiliki pengertian suatu keunikan dan pembuktian produk, hasil, atau kemampuan untuk melakukan layanan yang harus dapat dihasilkan dalam kelengkapan suatu proses, fase atau proyek dan sering menggunakan sedikitnya referensi *deliverables* eksternal dimana *deliverable* sebagai subyek yang disetujui oleh sponsor proyek atau kostumer dan juga dapat memperlihatkan produk dan hasil (PMBOK® *Guide*, 2008). Berikut dibawah ini merupakan gambaran *deliverables* WBS:



Gambar 2.4 *Deliverables WBS*

Gambar 2.24 menjelaskan bahwa WBS berdasarkan pada *deliverables* menguraikan pekerjaan yang dibutuhkan hingga mencapai pengaturan *deliverables* yang spesifik, antara lain (Wilianto, n.d):

- Lingkup proyek adalah total keseluruhan proyek
- Fase adalah mengatur tujuan dan obyektif proyek. Setiap fase mengatur *deliverables* mayor kedalam satu atau lebih rangkaian terhadap seluruh rencana proyek.

- Suatu unit pekerjaan secara logis melayani mekanisme untuk perencanaan, dan mengelola jalannya aktivitas proyek.
- Tugas pada umumnya menghasilkan sebuah bagian dari produk yang biasa dikenal dengan sautu obyek.

WBS bukan suatu deskripsi proses yang dilalui oleh kinerja proyek atau bukan tempat jadual yang menjelaskan bagaimana atau kapan *deliverables* akan dihasilkan tetapi lebih baik WBS secara spesifik dibatasi dalam mendeskripsikan dan merincikan *outcomes* atau lingkup proyek. WBS adalah atribut yang fundamental sehingga lebih menjadikan “*shelfware*” terhadap proyek dan menunjukkan suatu peraturan kritis sebagai sebuah garis dasar dokumen untuk komunikasi dari lingkup dan *outcomes* selama fase permulaan proyek. Penggunaan WBS sebagai peraturan yang aktif sebagai kunci dasar lainnya terhadap aktivitas pelaksanaan, memonitor, dan pengendalian (“Tutoring and APA”, n.d).

2.2.2 Informasi Dasar Work Breakdown Structure

Pada topik ini membahas informasi dasar WBS meliputi latar belakang, definisi, fungsi, tujuan, manfaat, alasan kegunaannya, model, metode, tantangan yang dihadapi dalam pengembangan, jenis-jenis WBS dan *life cycle* WBS.

Diawali dengan latar belakang bahwa pentingnya sebuah *Work Breakdown Structure* dibuat, antara lain (Albert, n.d):

- Memudahkan perubahan lingkungan
- Memberikan suatu konsisten dan kerangka nyata pada program dan kontrak proyek
- Meningkatkan komunikasi melalui proses yang mudah.
- Membantu perencanaan dan penempatan tanggung jawab teknik manajemen
- Memberikan pondasi terhadap integrasi dan kesuksesan proyek
- Memberikan standarisasi dan secara umum untuk implementasi proyek

Pada definisi setiap kata *Work Breakdown Structure* memberikan pengertian yang jelas, antara lain (PMI. Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001):

- *Work*, secara fisik dan mental memecahkan permasalahan yang ada dengan menghasilkan sebuah yang obyektif, yaitu aktivitas yang spesifik, tugas, fungsi atau penempatan sebuah bagian atau fase yang meluas menghasilkan sesuatu yang dilengkapi kemampuan usaha, kegunaan dan pelatihan.
- *Breakdown*, memecahkan bagian kategori secara terpisah kedalam elemen sederhana dengan bentuk rangkaian.
- *Structure*, sesuatu susunan dalam pola yang terbatas dari suatu organisasi.

Adapun definisi WBS secara umum adalah sebuah kumpulan *deliverables-oriented* proyek menampilkan gambar/ grafik hirarki (Wilianto, n.d) dengan definisi produk yang terkait pada elemen pekerjaan satu sama lain hingga menghasilkan produk akhir dengan lengkap (Albert, n.d). WBS juga bisa diartikan sebagai teknik untuk:

- Membagi keseluruhan proyek kedalam elemen-elemen pekerjaan
- Memecahkan elemen ke level berikutnya sampai tugas yang dapat dikelola (direncanakan, dianggarkan, dijadualkan dan dikendalikan)/ *manageable unit*, yaitu (Wilianto, n.d):
 - Dapat dikelola sebagai satuan unit kerja
 - Dapat dikodekan
 - Dapat direncanakan dan dianggarkan secara pasti
 - Mudah diukur kemajuan pelaksanaan dan pemakaian biayanya
 - Dapat dikaji kualitas kerja dan hasil akhirnya
 - Bila diintegrasikan dengan yang lainnya dapat menjadi kesatuan yang utuh.

Salah satu proses manajemen adalah merencanakan dan aktivitas proyek langsung mencapai tujuan program. Dalam perencanaan, WBS memiliki 15 fungsi terhadap proses manajemen, yaitu (Mackay, 2004):

- Mendefinisikan lingkup proyek
- Mengidentifikasi *stakeholders*, pembuat keputusan dan eskalasi prosedur
- Mengembangkan daftar rincian tugas
- Mengestimasi kebutuhan waktu
- Menegembangkan inisial *flow chart* manajemen proyek
- Mengevaluasi kebutuhan proyek
- Mengidentifikasi dan mengevaluasi resiko
- Menyiapkan *contingency* rencana
- Mengidentifikasi saling ketergantungan
- Mengidentifikasi jalur kritis *milestones*
- Berpartisipasi menelaah didalam fase proyek
- Menjaga sumberdaya yang diperlukan
- Menangani proses pengendalian perubahan
- Melapor status proyek.

WBS menciptakan tujuan mengembangkan suatu keperluan misi obyektif proyek secara spesifik. Tujuan WBS, antara lain:

- memecahkan program/ proyek kedalam bagian yang terkelola dari pekerjaan sebagai fasilitas perencanaan dan pengendalian biaya, jadual dan konten teknis.
- Secara cepat WBS dibuat untuk mengembangkan program/ proyek dengan mengidentifikasi total pekerjaan terlaksana dan terbagi pekerjaan kedalam elemen yang terkelola dengan tingkatan level perincian (A European Direct Navigation Website, n.d.).
- Melengkapi komunikasi antar personel proyek
- Menjaga konsistensi dalam pengendalian dan pelaporan proyek
- Cara efektif untuk melengkapi tugas manajemen.

Manfaat WBS membantu beberapa proses selama kehidupan dari sebuah proyek, antara lain:

- Secara signifikan berfokus perencanaan dan penempatan manajemen dan tanggung jawab teknis.
- Membantu jalannya status *engineering*, mengalokasikan sumberdaya, estimasi biaya, pembelanjaan, dan kinerja biaya dan teknik (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998)
- Mengurangi kompleksitas
- Fasilitas penjadualan dan pengendalian
- Digunakan sebagai *tool* estimasi biaya (*cost estimation*)
- Digunakan sebagai *tool* dalam membuat anggaran (*cost budgeting*)
- Digunakan sebagai *tool* dalam perencanaan manajemen resiko (*risk management planning*)
- Mengidentifikasi aktivitas (*activity definition*)

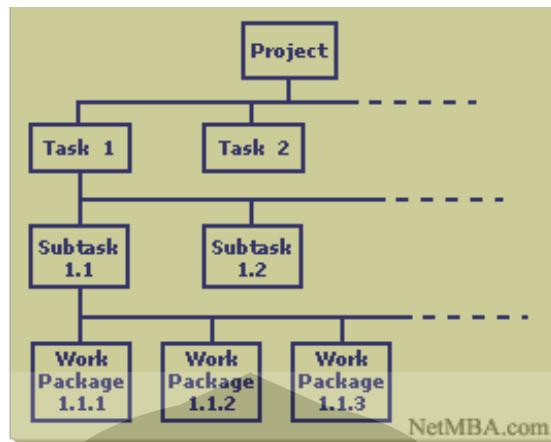
Beberapa hal alasan menggunakan WBS, adalah (Wilianto, n.d):

- WBS merupakan aktivitas yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan sebuah proyek
- WBS menciptakan sebuah *sense* kebutuhan yang *urgent*
- WBS dapat membantu mencegah terjadi perluasan *scope* yang tidak menentu sehingga proyek menjadi tidak jelas arahnya (*scope creep*)
- WBS dapat dijadikan sebagai alat kendali (*provides control*)
- WBS dapat dijadikan sebagai alat untuk menentukan *scope baseline*.

Suatu bentuk atau model dari sebuah WBS memberikan beberapa keuntungan, antara lain:

- Memberikan daftar pekerjaan yang harus diselesaikan
- Memberikan dasar estimasi, mengalokasikan sumber daya, menyusun jadual, dan menghitung biaya
- Mendorong untuk mempertimbangkan secara lebih serius sebelum membangun suatu proyek.

Dibawah ini adalah bentuk atau model gambaran WBS yang dapat diilustrasikan seperti diagram blok berikut:



Gambar 2.5 Diagram Blok WBS

Gambar diatas memperlihatkan penguraian WBS hingga level ke 4. Dikarenakan WBS merupakan struktur yang bersifat hirarki, maka bisa juga disampaikan dalam bentuk *outline* sebagai berikut:

Tabel 2.3 *Outline* WBS

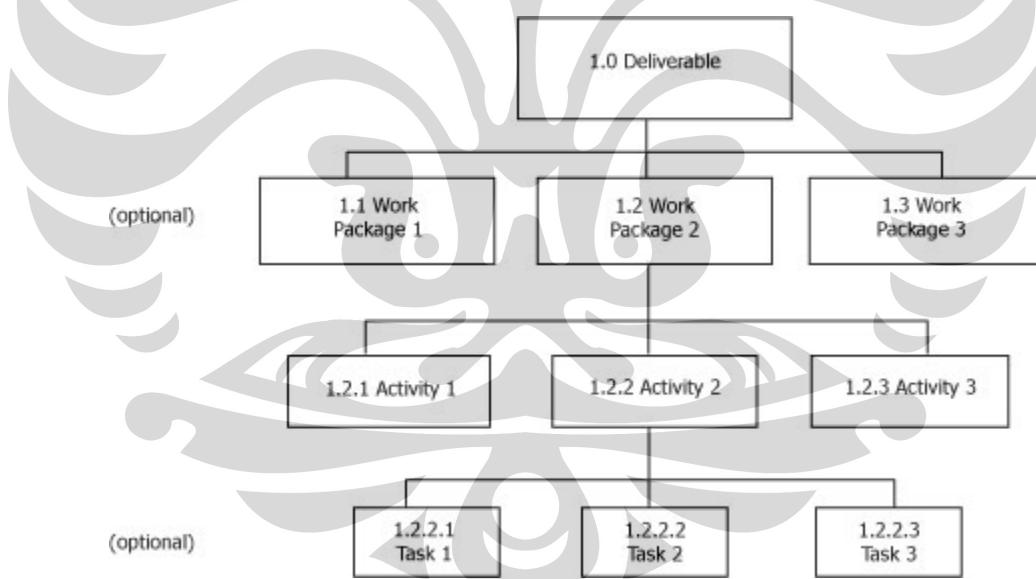
Level 1	Level 2	Level 3
Task 1		
	Subtask 1.1	
		Work Package 1.1.1
		Work Package 1.1.2
		Work Package 1.1.3
	Subtask 1.2	
		Work Package 1.2.1
		Work Package 1.2.2
		Work Package 1.2.3
Task 2		
	Subtask 2.1	
		Work Package 2.1.1
		Work Package 2.1.2

Gambar diatas memperlihatkan penguraian WBS hingga level ke 3 terhitung dimulai tugas (*task*) pada level pertama (Yayuk05, 2007).

Suatu *chart* WBS merupakan tipe diagram yang nyata pada sebuah proyek dengan pendekatan metode *top-down* yang ditunjukan dalam struktur proyek dan bagaimana proyek terpecahkan penguraian menurun kebawah, yaitu (Spiller, n.d.):

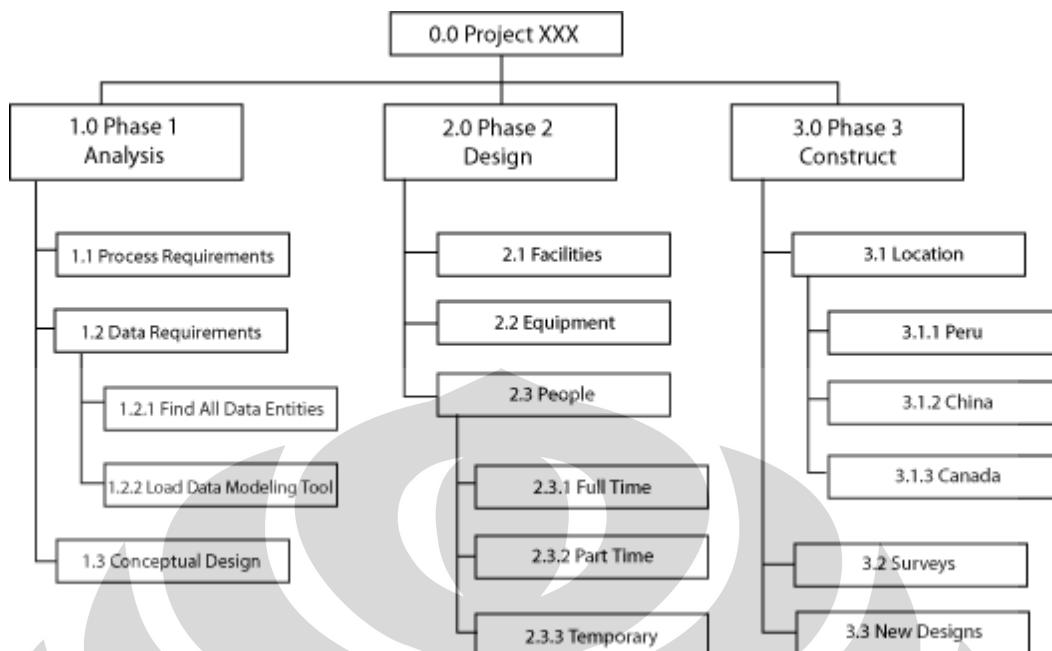
- *Summary* (fase), mengatur tujuan dan obyektif proyek. Setiap fase mengatur *deliverables* mayor terhadap fase seluruhan rencana proyek.
- level tugas (detail), pada umumnya menghasilkan produk pekerjaan (Australian Catholic University National, 2008)

Dibawah ini merupakan contoh gambaran format umum (klasik) WBS berdasarkan fase proyek mayor, *timeline* dan *deliverables*:



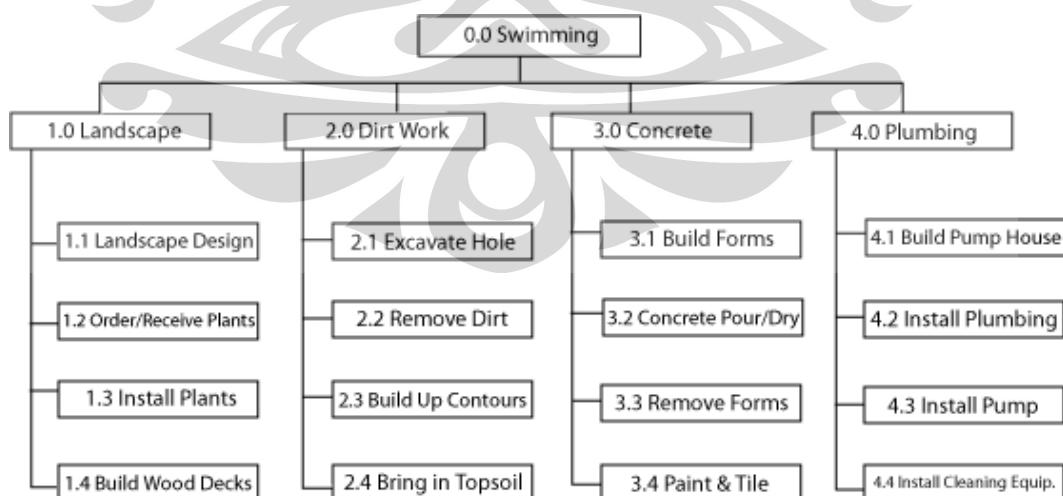
Gambar 2.6 Format Umum (Klasik) WBS

Gambar 2.6 menjelaskan penguraian WBS yang dimulai dari *deliverables* ke aktivitas hingga berhenti sesuai kebutuhan proyek itu sendiri yaitu level *work package* atau *task*.



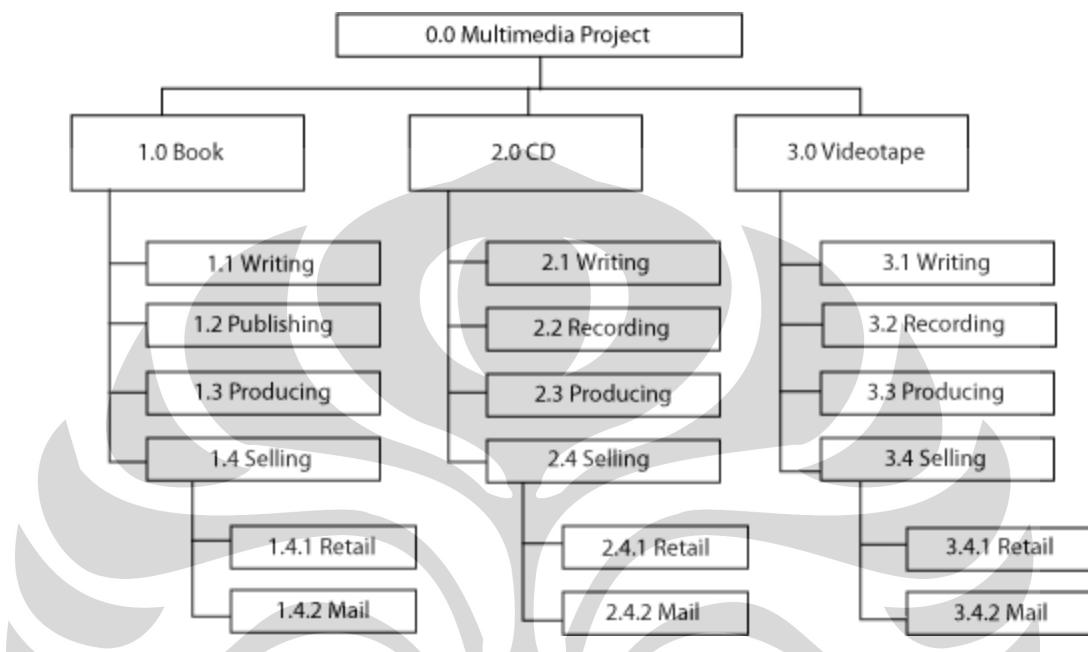
Gambar 2.7 WBS Berdasarkan Fase Proyek Mayor

Pada gambar 2.7 merupakan contoh fase mayor yang dibutuhkan bagi proyek yang tidak berdasarkan dalam urutan waktu yang benar hanya menentukan potongan bagian mayor apa atas pekerjaan yang teruraikan pada setiap bagiannya (pada kotak-kotak tersebut akan masih teruraikan lagi kedalam aktivitas yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan).



Gambar 2.8 WBS Berdasarkan *Timeline*

Gambar 2.8 tersebut berdasarkan permintaan elemen pekerjaan yang harus dilaksanakan. Hal ini memudahkan penyusunan proyek yang sama dimana dengan pengalaman yang sama telah diketahui bagaimana *timeline lay out* tersebut.

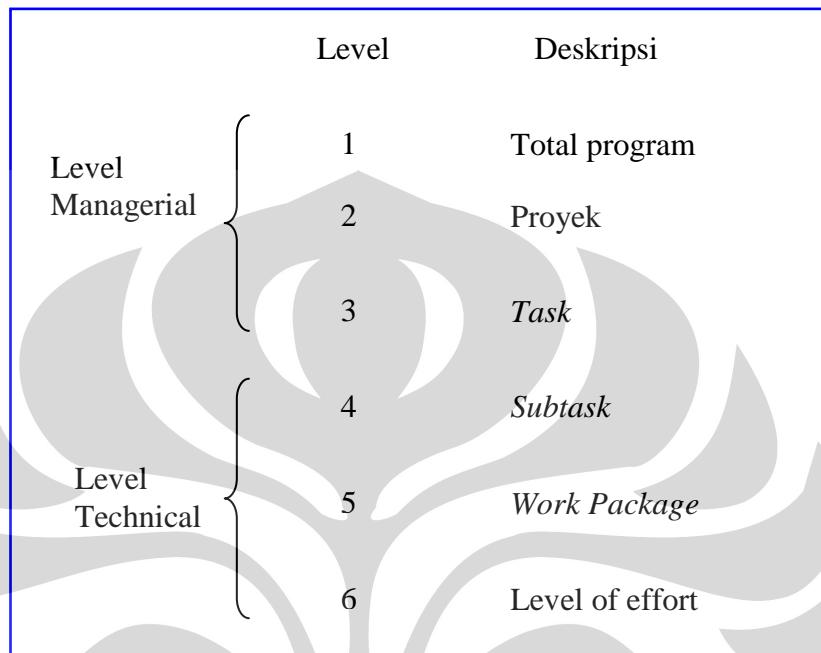


Gambar 2.9 WBS Berdasarkan *Deliverables*

Gambar 2.9 menjelaskan keseluruhan *deliverables* proyek akan menghasilkan uraian pekerjaan yang dibutuhkan. Diingat bahwa hal ini merupakan bukan deretan urutan secara langsung dan aktivitas tersebut dapat berakhir dalam pelaksanaan secara paralel (TenStep, 2006).

Struktur WBS dengan memecahkan pekerjaan kedalam elemen-elemen terkecil. Secara umum terbagi menjadi enam level. Level pertama adalah total program dan sebagai pengurai mengatur proyek, setiap proyek meskipun dapat terpecahkan kedalam tugas dimana jumlah keseluruhan tugas sama dengan jumlah keseluruhan proyek atau total program. Manajer Proyek umumnya mengelola hingga pada level ketiga teratas untuk menyiapkan status laporan manajemen proyek begitu pula pada beberapa perusahaan yang menggunakan standar laporan dalam mengelola hingga level ketiga teratas sehingga WBS hampir sama pada

setiap proyek hanya perbedaan pada level keempat sampai enam. Berikut dibawah ini merupakan keenam level WBS, yaitu :



Gambar 2.10 Level WBS

Keterangan diatas merupakan uraian definisi pelevelan didalam struktur WBS, yaitu:

- Level 1 merupakan integrasi ialah puncak tunggal elemen WBS menjadi total keseluruhan pekerjaan.
- Level 2 merupakan pembeda ialah setiap elemen WBS memiliki produk yang berbeda maupun *service* dimana memiliki mutu yang ekslusif dari suatu produk atau *service*.
- Level 3 merupakan subordinat dari elemen kedua berisikan komponen definisi
- Level 4 merupakan penurunan ialah setiap subordinat elemen WBS memiliki satu induk dan turunan dari elemen puncak WBS.
- Level 5 merupakan keperluan ialah setiap penurunan elemen WBS memerlukan menghubungkan pada induk.
- Level 6 merupakan mencukupi ialah jika penurunan elemen WBS lengkap maka rangkaian induk terlengkapi.

Proyek dilakukan secara sederhana, WBS dapat dibangun sebagai diagram pohon atau bahkan dengan struktur organisasi perusahaan. Metode kedua adalah membuat *a logic flow* dan atau sistem elemen *cluster* tertentu yang menghasilkan tugas dan proyek. Didalam diagram pohon, unit fungsional level yang paling bawah merupakan satu penugasan, dan hanya satu, elemen kerja dimana didalam metode *logic flow* unit fungsional level yang yang paling bawah bisa memperoleh beberapa elemen WBS. Berikut dibawah ini adalah tabel garis besar hubungan dengan struktur WBS.

Tabel 2.4 Hubungan Garis Besar Metode dengan Struktur WBS

Level	Metode		
	Flow	Life Cycle	Organisasi
Program	Program	Program	Program
Proyek	Sistem	<i>Life Cycle</i>	Divisi
Tugas	Subsistem	Sistem	Departemen
Subtugas	Individu	Subsistem	Seksi
<i>Work Package</i>	Individu	Individu	Individu
<i>Level Of Effort</i>	Individu	Individu	Individu

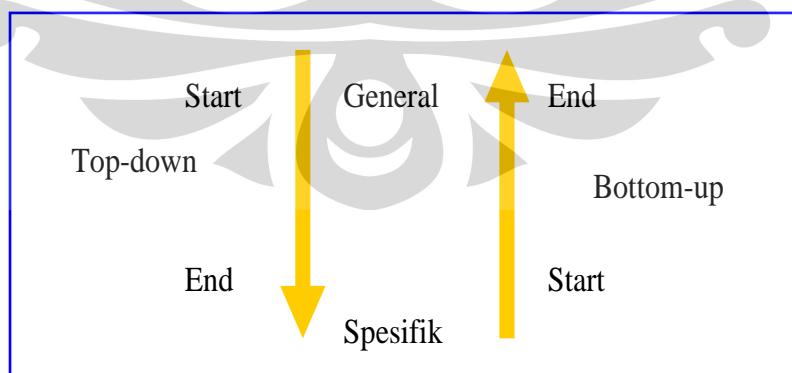
Tabel 2.4 menjelaskan bahwa metode pada *flow* proyek menguraikan pekerjaan kedalam sistem dan mayor subsistem. Metode tersebut adalah sesuai untuk proyek kurang lebih dari dua tahun dalam masa waktu yang lama. Untuk proyek dengan waktu yang lama, menggunakan metode *life-cycle* dimana serupa dengan metode *flow* proyek. Metode pengorganisasian digunakan untuk proyek dimana secara repetitif atau yang integrasi diperlukan antara unit fungsional (Kerzner, 2006).

Metode pendekatan yang digunakan dalam pembuatan WBS adalah:

- Menggunakan *guidelines* yaitu pendekatan dengan pedoman dari suatu organisasi seperti *Departement Of Defence* (DOD) dalam persiapan WBS
- Pendekatan analogi ialah menelaah WBS pada proyek yang serupa sebagai referensi terhadap proyek berikutnya (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998).

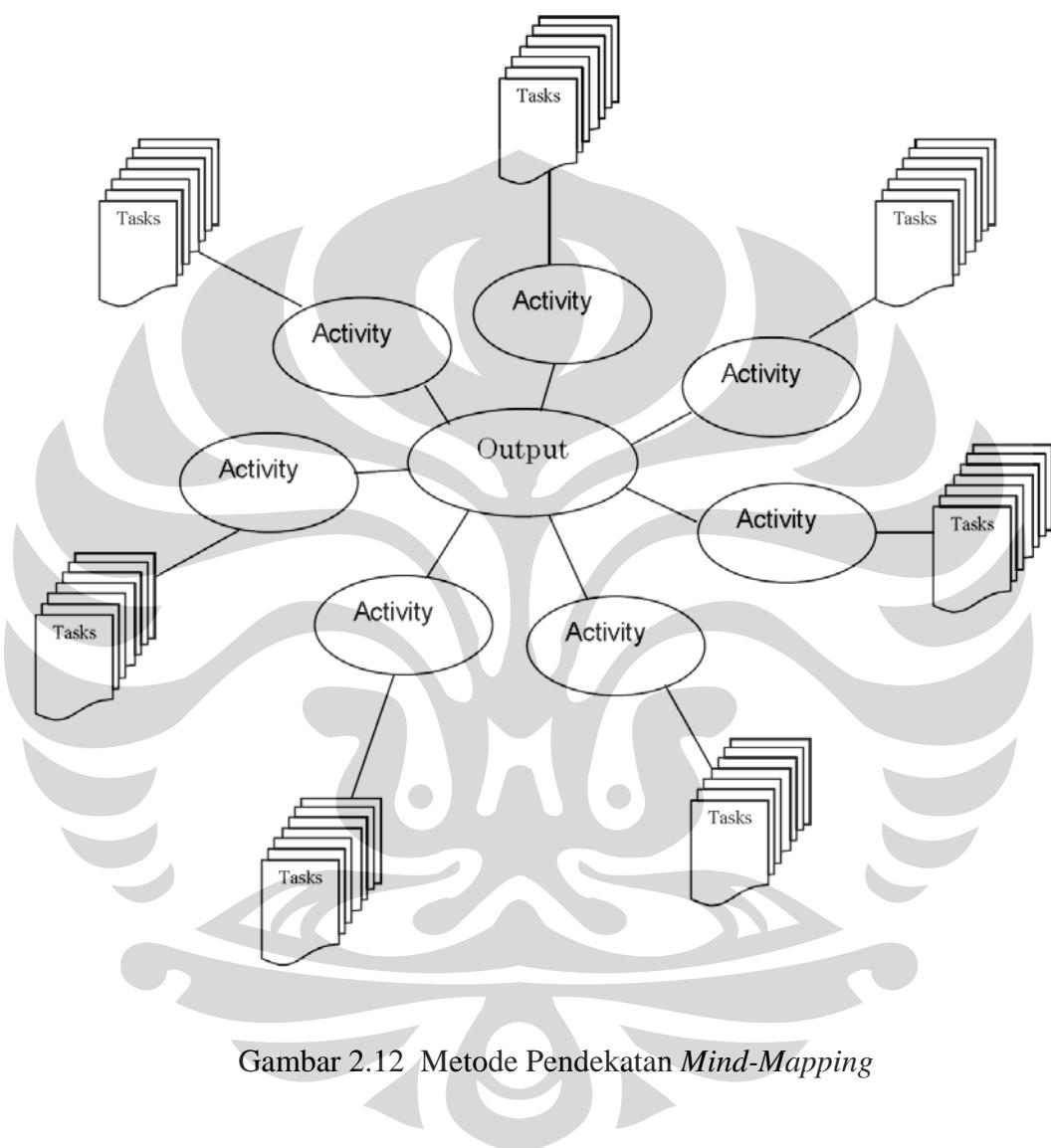
- Metode *top-down* ialah pendekatan diawali dengan asumsi struktur projek yang dimulai dengan mengidentifikasi *deliverables* mayor projek, persyaratan dan obyektif. Manajer projek mengidentifikasi dan mendefinisikan seluruh persyaratan projek mayor, tugas atau *deliverables*, kelompok unit dan terpecahkan kebagian kecil-kecil, elemen lebih didefinisikan hingga sebuah lingkup kerja, jadual dan biaya yang dapat ditempatkan ke setiap elemen.
- Metode *bottom-up* ialah dimulai dengan perincian pada level paling bawah elemen pekerjaan (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003) sehingga manajer projek harus mengetahui dan berpartisipasi setiap tahap-tahap proses (Filev, n.d) dimana biasanya hal ini dipergunakan untuk kebutuhan analisa dan pengendalian (NASA, 1994).
- Pendekatan *mind-mapping* ialah menuliskan setiap *output* pada catatan secara terpisah dengan tim projek untuk menemukan semua tugas-tugas yang akan diperlukan menjadi lengkap sehingga *output* tersampaikan dengan ukuran daftar yang bervariasi

Berikut dibawah ini adalah gambaran secara singkat metode pendekatan *top-down* dan *bottom-up* serta *mind-mapping* mengenai pembuatan WBS yang dapat dipahami melalui gambar dibawah ini:



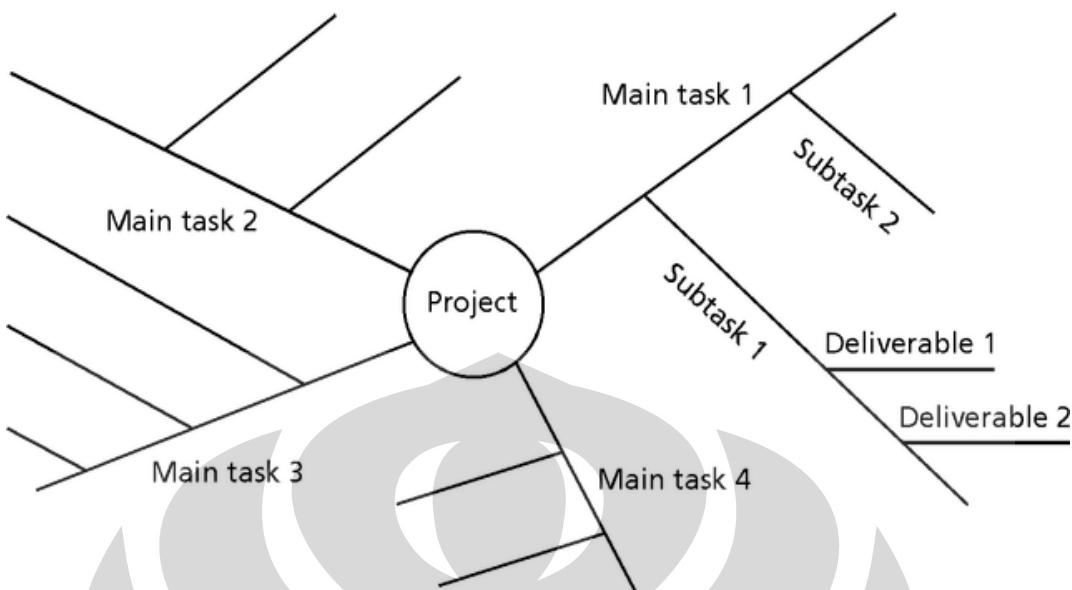
Gambar 2.11 Metode *Top-down* dan *Bottom-up* WBS

Gambar 2.11 mengilustrasikan ringkasan terhadap metode *top-down* dengan metode *bottom-up*. Dan dibawah ini merupakan gambaran dari *metode mind-mapping*.



Gambar 2.12 Metode Pendekatan *Mind-Mapping*

- Metode pendekatan *mind-mapping* pada gambar 2.12 memperlihatkan uraian tugas dengan *output* pemecahan kedalam tujuh aktivitas dan setiap aktivitas terpecahkan kedalam tujuh tugas (Tasmanian Government Project Management Framework, n.d). Berikut dibawah ini merupakan gambaran lain dari metode *mind-mapping*.



Gambar 2.13 Metode Pendekatan *Mind-Mapping* dalam Diagram *Fishbone*
(Mackay, 2004)

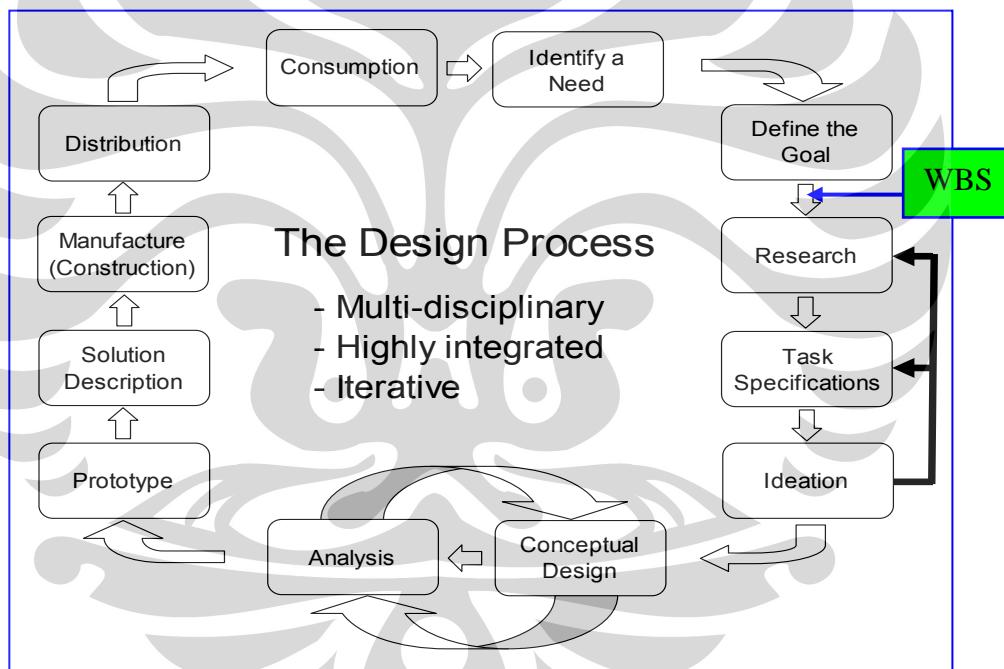
Metode pendekatan *mind-mapping* pada gambar 2.13 adalah menguraikan tugas dengan bentuk diagram *fishbone*.

Hal yang utama tantangan dalam mengembangkan sebuah *work breakdown structure* dengan definisi secara logis yang menghubungkan keseluruhan elemen suatu program dan secara alamiah berlanjut kepada kontrak, yakni:

- Mendefinisikan *contract* WBS terhadap ketiga level tidak menghambat kemampuan kontraktor mendefinisikan atau mengelola program dan sumberdaya. Bagaimanapun perusahaan mempertimbangkan elemen program terhadap tingginya biaya dan resiko, sistem yang mendefinisikan level WBS yang paling bawah. Hal ini merupakan alasan sepanjang logika *product-oriented* terkelola. Biar bagaimanapun juga kontraktor harus meluaskan seluruh elemen lain pada level dengan form kontraktor yang diinginkan berdasarkan berjalannya sistem dalam mengembangkan, menghasilkan atau terkelola.

- Tantangan kedua merupakan menyeimbangkan aspek definisi program WBS dengan aspek turunan data. Menggunakan perolehan data untuk membangun *file* historis untuk membangun pengembangan kedepan dari perolehan sumberdaya yang serupa dari sebelumnya. Mengingat, meskipun tujuan utama dari WBS mendefinisikan struktur program dengan data yang tidak menyimpang atau menghalangi definisi program (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998).

Dibawah ini merupakan pendekatan ilustrasi proses dalam alur pemikiran pembuatan WBS berikut:



Gambar 2.14 Proses dalam membuat WBS (Sutton, Doug dan Dick Burczky, 2009)

Pada gambar 2.14 menerangkan proses alur pemikiran dalam mendesain WBS harus mencakup multi disiplin, integrasi yang tinggi dan *iterative*. Berikut siklus proses diatas:

- Dimulai dengan menentukan tujuan dari suatu proyek yang akan menciptakan hasil sebuah WBS.

- Dituangkan terlebih dahulu melalui *research*, misalnya dengan *feasibility study* dan tambahan baik informasi berbagai sumber internal maupun eksternal hingga mendapatkan spesifikasi dalam tugas-tugas dan terkait dengan ide atau suatu gagasan yang bisa menetapkan atau perubahan yang terjadi maka dapat ditelusuri kembali kepada *research*.
- Kedua hal ini selalu berhubungan, ide yang didapat dapat berkesinambungan dalam konseptual desain yang dapat berjalan mencapai pengembangan analisa.
- Selanjutnya hasil yang telah tetap dibuat rangkanya sebagai *prototype* yang akan memberikan hasil kesimpulan solusinya
- Hasil yang disimpulkan dapat diterapkan dengan mengkonstruksi suatu produk kemudian didistribusikan dalam hal ini terus dikembangkan dan dikonsumsi dengan mengimplementasikan suatu produk dan diidentifikasi dalam keperluan pengendalian untuk dapat digunakan sebagai bahan keperluan mendesain WBS kedepan atau WBS berikutnya.

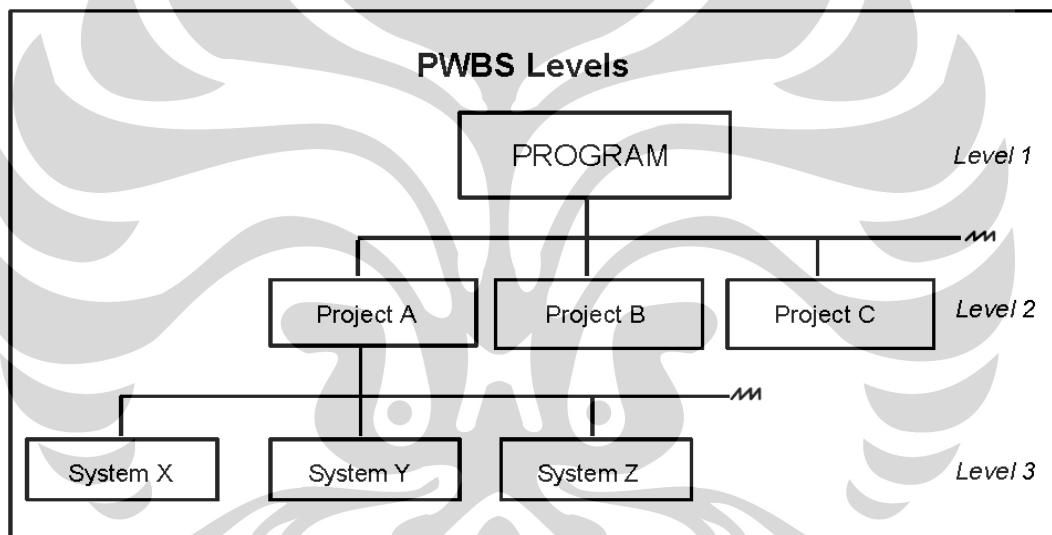
Jenis-jenis WBS (Wilianto, n.d):

- *Contractual Work Breakdown Structure* (CWBS) ialah mendefinisikan secara *scope* kontraktual (*sellers and buyers*) yang biasanya tidak begitu detail dibandingkan WBS yang dipergunakan untuk memanajemen proyek tersebut.
- *Organizational Breakdown Structure* (OBS) ialah suatu dekomposisi yang memperlihatkan elemen kerja yang telah dipetakan terhadap struktur organisasi.
- *Resource Breakdown Structure* (RBS) ialah variasi daripada OBS dimana lebih spesifik dipetakan terhadap individu.
- *Bill Of Material* (BOM) ialah suatu teknik mengdekomposisikan proyek dengan menggambarkan hierarki daripada komponen-komponen fisik yang perlu diproduksi.
- *Project Work Breakdown Structure* (PWBS) ialah suatu teknik yang secara fundamental sama seperti WBS yang diplikasikan dalam proyek yang sangat besar dan menggambarkan dekomposisi proyek secara detail yang diarahkan sesuai dengan kepentingan.

Secara umum mengembangkan suatu WBS menggunakan dua tipe uraian yaitu PWBS dan CWBS sesuai keperluan yang berbeda, yaitu:

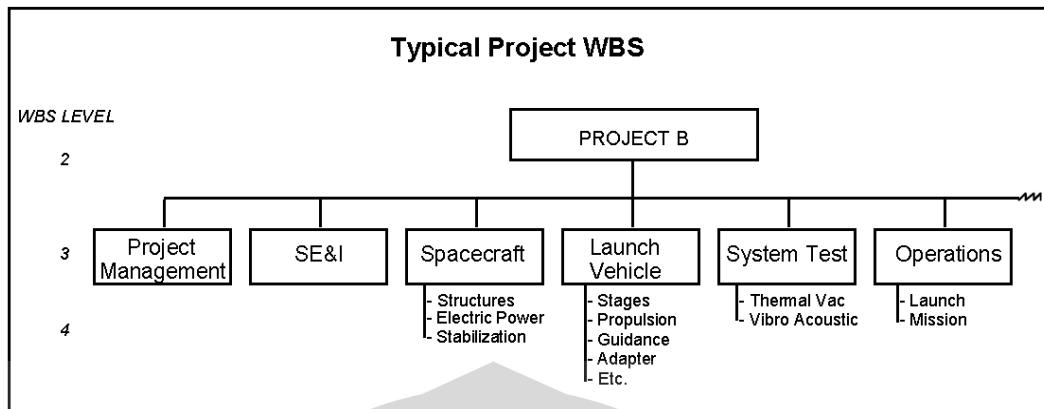
- PWBS merupakan struktur yang meliputi seluruh program atau proyek. PWBS terdiri dari tiga level produk/ elemen dengan menghubungkan definisi pekerjaan. Berikut penjelasan tiga level teratas dari PWBS, yakni:
 - Level 1 ialah keseluruhan program/ proyek
 - Level 2 ialah elemen segmen produk mayor atau *subsection*
 - Level 3 ialah berisikan komponen definisi atau *subsets* dari elemen level kedua

Dibawah ini adalah gambaran contoh PWBS



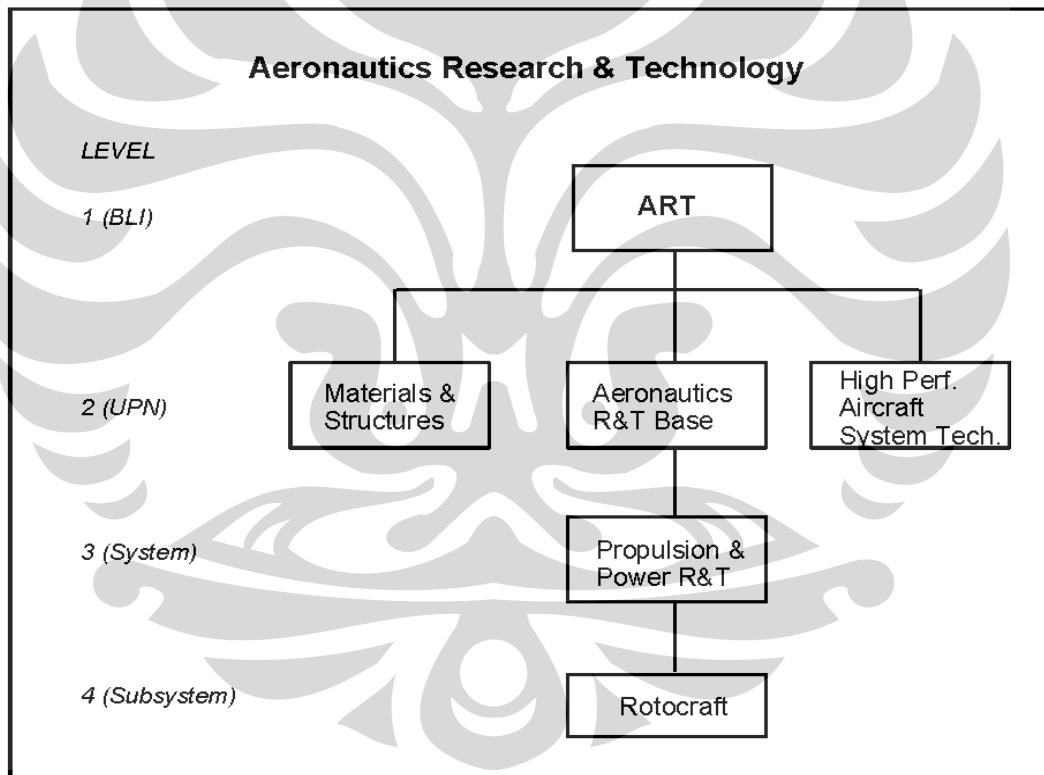
Gambar 2.15 Format PWBS

Format PWBS gambar 2.15 dapat dilanjutkan ke level bawah berikutnya atau ke level subsistem dengan penentuan sesuai manajemen proyek yang digunakan. PWBS digunakan sebagai titik awal kontraktor individual untuk mengembangkan *Contract Work Breakdown Structure* (CWBS). Dibawah ini contoh PWBS selanjutnya.



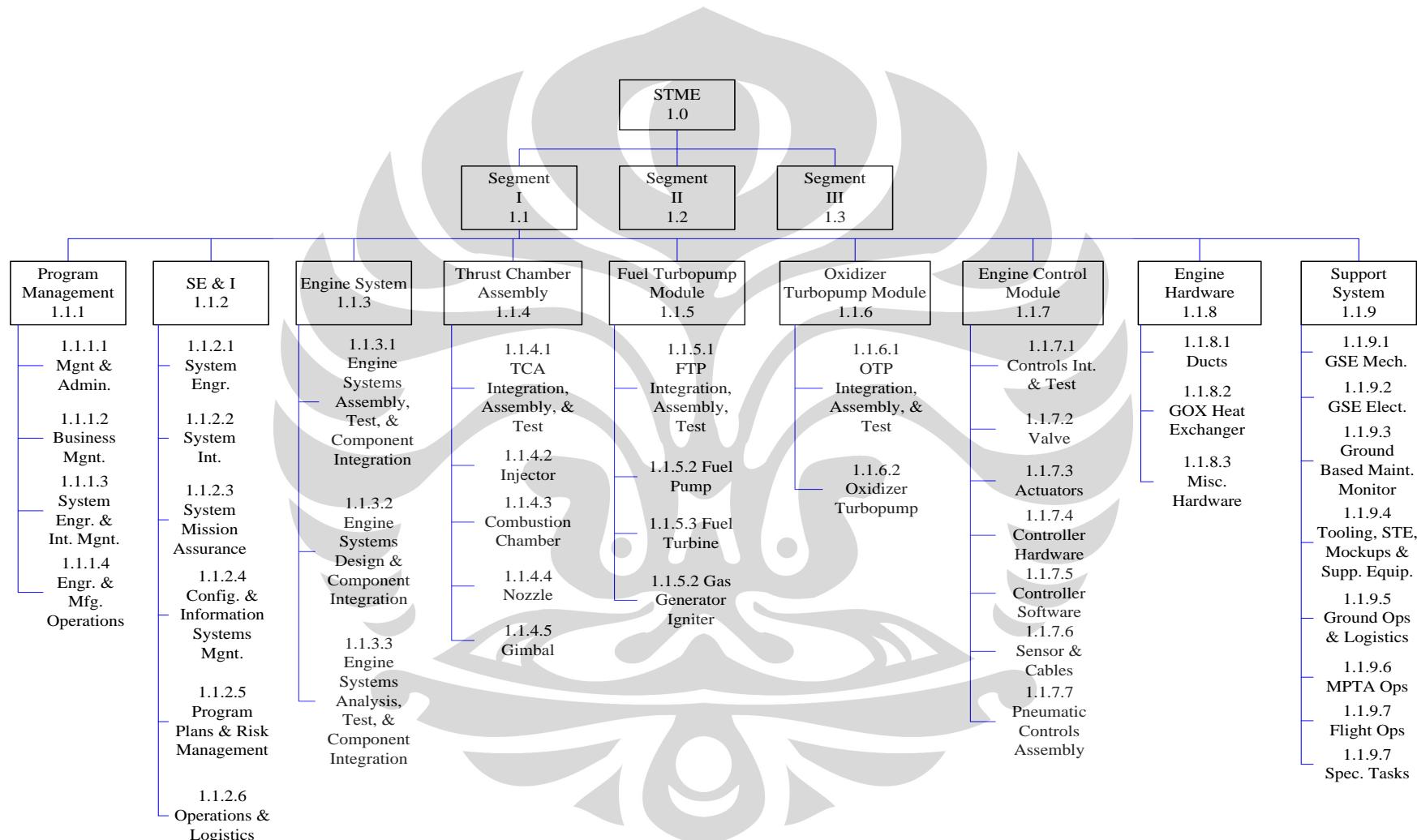
Gambar 2.16 Pengembangan PWBS 1

Gambar 2.16 adalah contoh pengembangan aktual PWBS diatas dimulai dari level kedua yaitu proyek hingga level keempat.



Gambar 2.17 Pengembangan PWBS 2

Gambar 2.17 adalah contoh pengembangan aktual PWBS diatas yang dimulai level pertama yaitu sebuah program hingga level keempat.



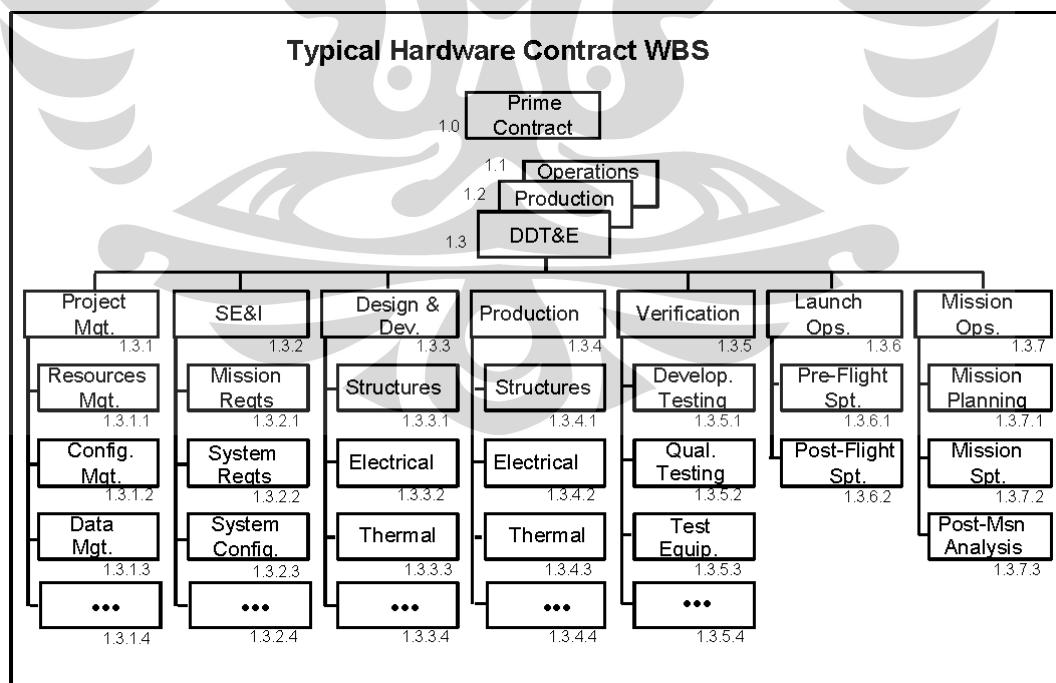
Gambar. 2.18 Contoh Aplikasi Pengembangan PWBS

Universitas Indonesia

Gambar 2.18 adalah contoh pengembangan aktual PWBS dari sebuah proyek *Space Transportation Main Engine (STME) for the National Launch System* dimana PWBS dikembangkan ke level 4 dan terdapat tiga segmen pada level ke-2.

- CWBS ialah WBS lengkap untuk sebuah kontrak yang spesifik. CWBS dikembangkan kontraktor berdasarkan dengan *statement of work* (SOW) kontrak. CWBS meliputi elemen PWBS untuk produk (*hardware, software, data, or service*) dimana harus diselesaikan oleh kontraktor. Kontraktor memperluas elemen dan mendefinisikan produk ke level yang lebih rendah. Persyaratan laporan kontrak akan mengindikasikan level atau elemen CWBS. Suatu CWBS memberikan sebuah konsistensi dan kerangka nyata yang merupakan fasilitas keseragaman perencanaan, penempatan tanggung jawab dan status laporan.

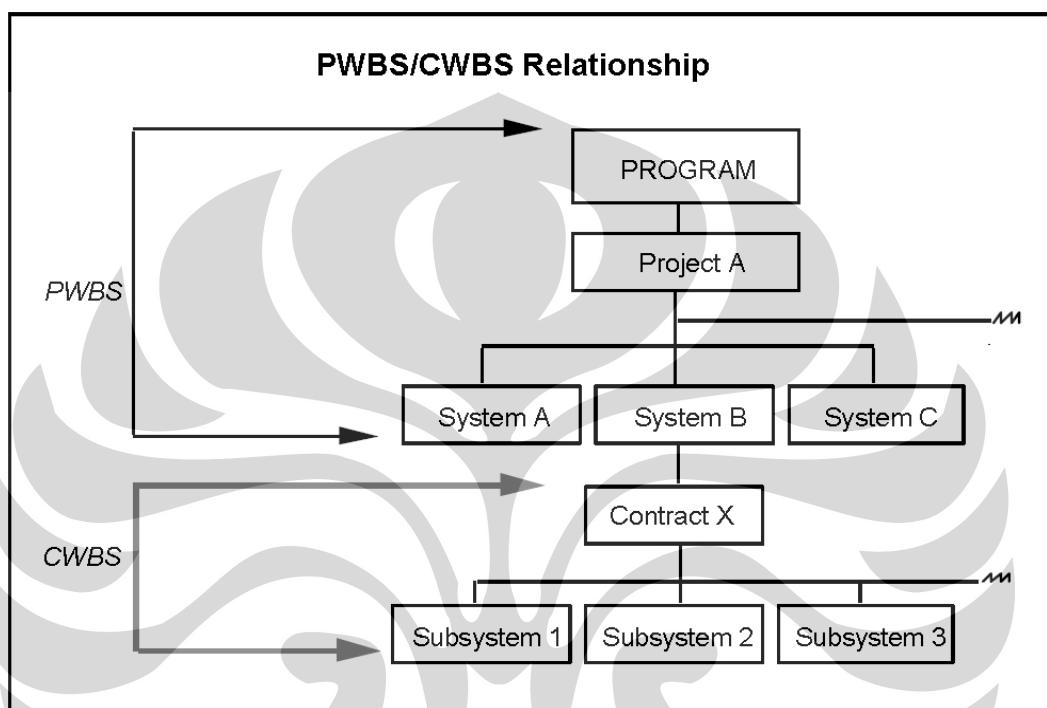
Berikut gambar contoh dari CWBS pada *Design, Development, Test and Evaluation* (DDT & E), *production* dan *operation* di level ke-2 dimana masing-masing tepisah dengan *substructure* karena elemen-elemen pada level ke-2 diperlukan untuk perluasan CWBS sampai ke level 4.



Gambar 2.19 CWBS

Gambar contoh aktual CWBS diatas adalah dimulai pada level ke 4 meliputi penurunan dari 7 tugas dari level ke 3.

Dibawah ini merupakan gambar hubungan antara PWBS dan CWBS:

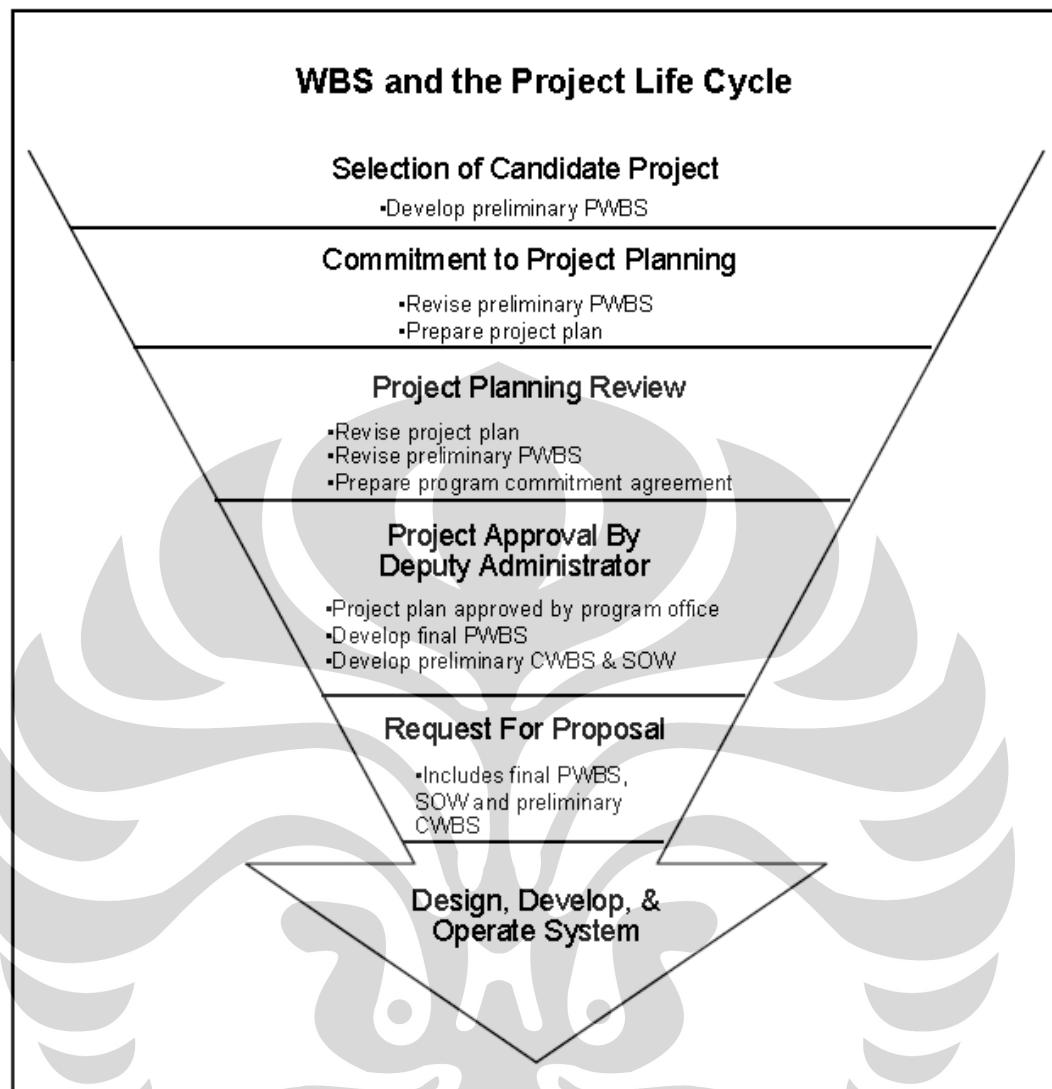


Gambar 2.20 Hubungan antara PWBS dan CWBS

Gambaran 2.20 menunjukkan bahwa klausul kontrak digunakan untuk menggabungkan CWBS kedalam suatu kontrak dengan pekerjaan sesuai kontrak atau pengadaan organisasi mengembangkan berdasarkan bahasa kontraktual seperti untuk suatu klausul. Sebuah CWBS telah dirundingkan antara perusahaan dan kontraktor. Level tertinggi CWBS secara formal digabungkan kedalam kontrak seperti dinyatakan dengan ditunjukan xx terlampir. Elemen diperlihatkan sebagai bukti yang tidak boleh diubah pengecualian oleh kontraktual sendiri. Menurunkan deretan elemen yang tidak diperlihatkan bukti yang mungkin diubah oleh kontraktor harus memberikan pemberitahuan perubahan kepada pihak perusahaan (NASA, 1994).

Life cycle WBS terdiri dari beberapa sistem, yaitu pengembangan sistem spesifikasi, fungsional spesifikasi, dan pengaturan konfigurasi. Sistem proses berdampak analisa persyaratan, fungsional dan alokasi, analisa sintesis dan sistem, dan pengendalian yang akan mengarah pada kepuasan total sistem biaya, jadual, dan kinerja yang dapat diterima resiko merupakan faktor terpenting. Tujuannya mendefinisikan dan mendesain produk sistem dan solusi pemprosesan didalam persyaratan desain yang memuaskan fungsional kontraktor dengan mendefinisikan dan mengintegrasikan sistem terhadap sebuah wujud fisik. Manajer Proyek berperan sebagai pengatur pada sebuah proses sistem yang mendefinisikan dan mengembangkan *life cycle* yang dapat memahami *work breakdown structure*. Dengan fase konseptual, dimulai *program work breakdown structure* kemudian kepada *contract work breakdown structure* yang dapat didefinisikan. Pada fase bagian konfigurasi, menggambarkan *program work breakdown structure* merupakan pertama yang teridentifikasi kemudian *contract* yang mengembangkan proses berikutnya.

Setelah PWBS disetujui dan diintegrasikan kemudian CWBS yang luas dan terurai dengan pendefinisian lingkup kontrak secara lengkap oleh kontraktor sehingga akan berjalan fungsi *cycle* (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998) Dibawah ini adalah *flow chart* proses WBS dan *life cycle* proyek:



Gambar 2.21 Proses WBS dan *Life Cycle* Proyek

Gambar *flow chart* 2.20 menerangkan bahwa hubungan pengembangan WBS dan *life cycle* proyek yaitu meliputi berbagai proses tahapan-tahapan dengan persiapan dalam *Program Commitment Agreement* (PCA) dan rencana proyek. Perencanaan terlebih dahulu menyeleksi elemen PWBS untuk mengembangkan preliminary CWBS yang digabungkan kedalam *Request for Proposal* (RFP), proposal berikutnya, dan meskipun keputusan hasil pelaksanaan kontrak berdasarkan negoisasi.

2.2.3. Atribut Work Breakdown Structure

Pada topik ini membahas perihal mendukung pengembangan WBS meliputi beberapa petunjuk secara umum untuk persiapan PWBS dan CWBS membantu pembuatan WBS, aktivitas WBS, bahan pertimbangan dalam pengembangan, teknis pengembangan dan pengembangan yang *error* terjadi pada umumnya.

- **Petunjuk secara umum persiapan PWBS dan CWBS**

Suatu WBS yang disiapkan bagi proyek sebagai induk dalam pelaksanaan maka ketika membuat WBS terlebih dahulu persiapan pada PWBS dan CWBS. Berikut beberapa petunjuk umum yang dapat membantu membuat WBS:

- PWBS disiapkan diawal definisi proyek yang diijinkan.
- PWBS disiapkan sebagai melengkapi elemen CWBS
- Sebuah perubahan konsep desain, PWBS akan memperbaharui dan merubah sesuai sistem dan subsistem.
- Ketika proyek berdasarkan kepada suatu *Program Commitment Agreement* (PCA), PWBS secara formal dengan *outline* proyek akan merubah semua atas persetujuan *program office*.
- Persiapan CWBS dikembangkan secara umum tiga level paling tinggi dari kontrak.
- Persiapan CWBS dikembangkan dari elemen dasar PWBS dan meluas untuk didalam *Request For Proposal* (RFP), penyiapan proposal, dan proses evaluasi dan penyeleksian.
- CWBS berdasarkan mulai persiapan hingga akhir sebagai hasil dari negoisasi dan secara formal masuk kedalam kontrak.
- Ketika terdapat *item* beresiko tinggi yang berada pada level CWBS yang rendah maka *item* tersebut dapat teridentifikasi dengan level yang paling tinggi di PWBS dan tidak perlu hingga meluas CWBS ke tiga level teratas.

- **Aktivitas WBS**

Suatu organisasi perusahaan bertanggung jawab atas pengembangan dan mengelola PWBS dalam negoisasi dan menyetujui setiap CWBS. PWBS

Universitas Indonesia

dikembangkan mulai tahap konseptual suatu proyek dengan merencanakan analisa terhadap obyektif proyek, fungsional desain kriteria, lingkup proyek, persyaratan kinerja teknis, usulan metode kinerja dan dokumentasi teknis lainnya. Persetujuan akhir PWBS dicapai melalui persetujuan dari perencanaan proyek, sekali lagi PWBS tidak boleh diperbaiki kecuali melalui proses persetujuan formal pada titik mayor transisi didalam proses yang diperbolehkan.

Suatu proyek perusahaan menggabungkan PWBS dalam setiap permintaan dari proposal (RFP) dengan menyeleksi elemen PWBS untuk suatu produk kerja sesuai permintaan dari setiap kontrak. PWBS harus meliputi kamus WBS dimana merupakan deskripsi naratif (definisi) dari setiap elemen yang tampak pada WBS. Suatu RFP berpotensi menginstruksikan kontraktor dalam memperluasan akan menyeleksi elemen CWBS secara tepat dalam membuat usulan CWBS yang akan diajukan bersamaan dengan sebuah proposal dan apabila permohonan meminta beserta kamus CWBS maka proposal harus menggunakan *form* yang spesifik.

Kontraktor memperbolehkan perubahan saran dalam menyeleksi elemen CWBS ketika perubahan diperlukan untuk mendapatkan sebuah kebutuhan yang penting pada RFP ataupun untuk menambah keefektifan CWBS terhadap memuaskan obyektif proyek. Dalam pengusulan suatu CWBS seorang kontraktor dapat menentukan CWBS termasuk RFP akan menguatkan kebutuhan yang tidak biasa pada keberadaan manajemen kontraktor sistem pengendalian. Oleh sebab itu, kontraktor disarankan memodifikasi CWBS dengan pendekatan kontraktor kepada manajemen. Pada bagian evaluasi proposal, suatu perusahaan melakukan evaluasi teknis dari CWBS yang diajukan oleh setiap *proposer*.

Perusahaan memilih kontraktor pemenang dan bernegoisasi terhadap sebuah kontrak. Pihak kontraktor memperbolehkan usulan secara pendekatan alternatif menuju arah yang akan lebih baik lagi melengkapi obyektif proyek. Jika perusahaan menerima dan alternatif negoisasi berdampak terhadap usulan CWBS dan akan merevisi CWBS yang telah ternegoisasi. Diikuti dengan persetujuan negoisasi kontrak maka perusahaan mengeluarkan kontrak tersebut.

Universitas Indonesia

Perusahaan akan menelaah PWBS terhadap dampak keputusan perubahan CWBS. Kapan pun perubahan diajukan untuk PWBS, perusahaan harus memberikan bahan pertimbangan sebelum menyetujui perubahan tersebut. Kontraktor mengelola CWBS termasuk perubahan tetapi hanya berdasarkan atas persetujuan perusahaan merubah sesuai dengan kondisi kontrak.

Dibawah ini adalah tabel rangkuman aktivitas WBS dan identifikasi bagian tanggung jawab atas setiap aktivitas:

Tabel 2.5 Rangkuman Aktivitas WBS dan Identifikasi Bagian Tanggung Jawab Atas Setiap Aktivitas

Aktivitas WBS	Tanggung Jawab	
	Perusahaan	Kontraktor
Persiapan PWBS	-	
Menyeleksi elemen PWBS untuk CWBS yang masuk didalam RFP	-	
Memperluas CWBS dan diajukan didalam proposal		-
Mengendalikan evaluasi teknis dari kontraktor atas ajuan CWBS	-	
Memilih kontraktor	-	
Negoisasi kontrak (termasuk perubahan terhadap CWBS, kapanpun)	-	
Persetujuan CWBS dan mengeluarkan kontrak	-	
Menelaah PWBS yang berdampak dari persetujuan perubahan CWBS	-	
Mempertahankan pengelolaan PWBS	-	
Mempertahankan pengelolaan CWBS		-

- **Bahan pertimbangan dalam pengembangan**

Bagian ini harus dipertimbangkan ketika mengembangkan suatu PWBS ataupun CWBS, antara lain meliputi kompatibilitas PWBS dan CWBS, kompatibilitas terhadap struktur organisasi perusahaan dan sistem manajemen, korelasi terhadap persyaratan, penomoran level, *all inclusiveness* dan pengendalian perubahan.

- Kompabilitas PWBS dan CWBS

Setiap CWBS harus menurunkan dari elemen PWBS yang telah dipilih oleh perusahaan secara terstruktur dan terkodekan sebagai

informasi teknis, jadual dan biaya siap dirangkum didalam PWBS. Secara bergantian PWBS harus mengakomodir keperluan manajemen atas kontraktor pemenang untuk memperluaskan secara maksimum.

- Kompabilitas terhadap struktur organisasi perusahaan dan sistem manajemen.

WBS merupakan suatu alat yang digunakan pada perusahaan dan manajemen kontraktor. Obyektif manajemen memerlukan permainan yang dominan dalam mengembangkan sebuah WBS. Diantara perusahaan dan manajemen kontraktor memiliki fleksibilitas dalam mengembangkan WBS untuk mengakomodir obyektif yang diperlukan termasuk organisasi dan manajemen serta sistem laporan. Perencanaan manajemen untuk kinerja pekerjaan, menghasilkan produk pekerjaan, dan meverifikasi yang dihasilkan dengan benar, kesesuaian cara atau prosedur yang terkandung didalam kontrak sebagai pendukung usaha dalam mengorganisir, mengelola, dan laporan harus tertuang didalam WBS. Manajemen perusahaan harus mematuhi prosedur dasar yang sama bahwa manajer proyek harus memberikan fleksibilitas dalam kinerja organisasi secara terstruktur hingga menurunkan ke level bawah WBS sebagai keperluan kompabilitas.

- Korelasi terhadap persyaratan lain

Setiap proposer mengajukan harus berdasarkan WBS yang terkandung didalam RFP. Bagaimanapun perusahaan dan kontraktor yang diusulkan harus memberikan perhatian terhadap korelasi CWBS dengan persyaratan lainnya dari suatu kontrak proyek. Secara sederhana dinyatakan bahwa ketika mengembangkan WBS, jangan kehilangan pandangan terhadap tujuan keseluruhan proyek atau kontrak.

- Penomoran pelevelan

Struktur hirarki WBS merupakan hal yang penting dipertimbangkan mengingat level PWBS dan CWBS masuk *cost account*.

▪ Level PWBS

Secara normal, PWBS terdiri dari hanya tiga level teratas. Ketika memerlukan elemen paling bawah harus meliputi komunikasi secara

Universitas Indonesia

jelas semua kebutuhan proyek ataupun ada tingkatan yang signifikan dari resiko teknis menghubungkan dengan elemen level yang paling bawah, PWBS boleh diakhiri pada waktu level elemen dimana perusahaan berharap memberikan fleksibilitas kontraktor untuk memberikan definisi selanjutnya. Apabila perincian level ditetapkan hingga level ketiga proyek maka secara normal metode kontraktor dalam pengoperasian mendapatkan halangan atau kebutuhan laporan berlebih yang dihasilkan. Melalui negoisasi, mengenai dampak tersebut didiskusikan dan diminimalisirkan atau dipermudah. Suatu RFP harus menginstruksikan kontraktor memperluaskan atas seleksi elemen CWBS dengan menurunkan hingga level bawah yang diperlukan agar memberikan fungsi dari alat manajemen.

- **Level CWBS**

Pekerjaan dilakukan oleh unit organisasi dimana secara terstruktur dengan fungsi atau tipe dari kinerja pekerjaan. Pekerjaan dilakukan dalam memuaskan obyektif secara teknis berdasarkan dari setiap produk atau subproduk yang teridentifikasi sebagai elemen. Dengan memiliki CWBS yang luas dan cukup rinci terhadap penurunan dimana juga setiap elemen secara teknis yang kompleksitas tergantung pada ukuran dan kompleksitas dari total usaha, tingkatan teknis yang tidak menentu, menfokuskan terhadap struktur organisasi, dan keputusan manajemen kontraktor individual yang diperlukan.

- ***Cost Account***

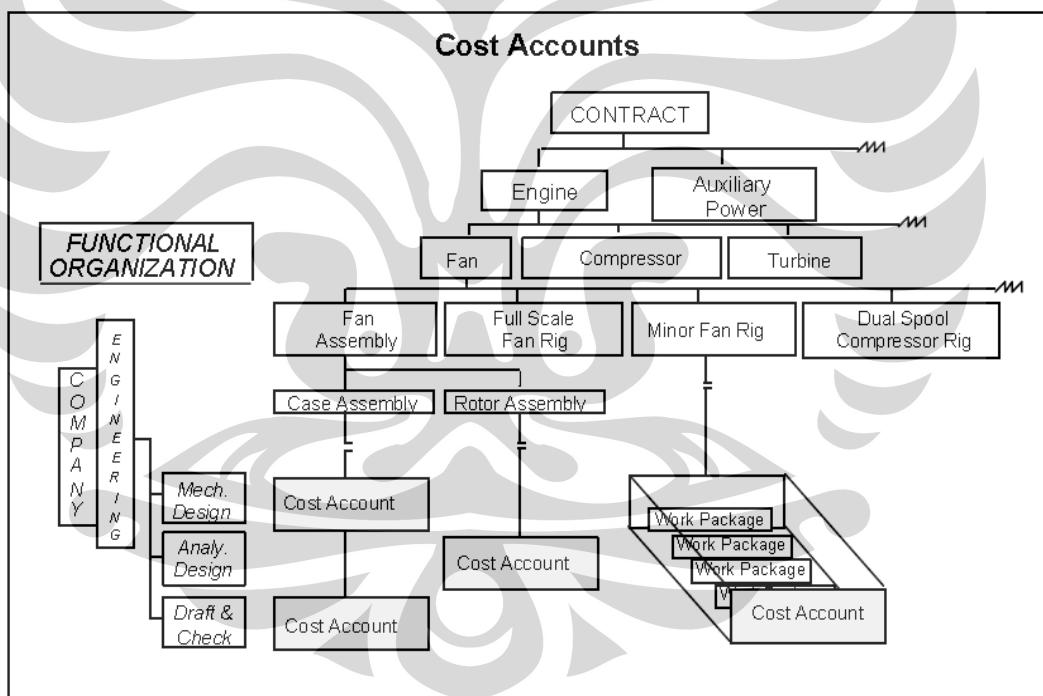
Sebagai produk akhir yang dipecahkan kedalam bagian terkecil dan bagian terkecil subproduk pada level WBS ke bawah dan paling bawah, permintaan atas usaha kerja oleh setiap elemen dapat teridentifikasi untuk fungsional unit organisasi pada level organisasi kebawah hingga paling bawah. Pada beberapa level dimana setiap cabang WBS, kontraktor akan menempatkan tanggung jawab manajemen pada teknikal, jadual dan kinerja biaya. Disaat genting elemen WBS dan unit organisasi, *cost account* biasanya dikeluarkan maka kinerja merupakan terencana, terukur, terekam dan terkendali.

Universitas Indonesia

Dalam hal ini persyaratan teknis pekerjaan dan produk kerja harus spesifik, pekerjaan terjadualkan, teranggarkan, terlaksana dan produk tercapai secara kebutuhan teknikal terverifikasi.

Cost account terdiri dari satu atau lebih dari *work package*. Suatu *work package* adalah unit pekerjaan yang dipenuhi dalam melengkapi spesifik pekerjaan, seperti laporan, desain, gambar, bagian dari *hardware* atau *service*. Biasanya ditunjukan dengan elemen paling bawah didalam WBS.

Dibawah memperlihatkan *chart* bagaimana *cost accounts* yang sesuai didalam struktur kontrak.



Gambar 2.22 *Cost Accounts* yang sesuai didalam Struktur Kontrak

Dalam memberikan tanggung jawab manajer *cost account* dengan informasi teknik, jadual dan biaya yang diperluas dalam mengelola organisasi pekerjaan pada elemen WBS sebagai tanggung jawab, keseluruhan sistem pengendalian manajemen harus terkunci agar elemen WBS dan unit organisasi adalah sama.

Level WBS dimana *cost account* dikeluarkan merupakan fungsi utama dari sebuah ukuran proyek dan tipe suatu produk. Tanggung jawab level organisasi adalah fungsi manajemen pengendalian dan keinginan manajemen lebih meningkat terhadap delegasi tanggung jawab teknik, jadual dan biaya untuk elemen WBS ke level manajemen yang paling bawah.

Ketika mengidentifikasi *cost account*, kontraktor harus mematuhi sesuai berdasarkan tanggung jawab organisasi pada level yang mengandung makna dan tepat. Jika tidak terpenuhi sistem kendali manajemen kontraktor yang sudah ada dan penugasan tanggung jawab menjadi berdampak kurang baik. Suatu *cost account* membawa secara bersama semua aspek sistem kendali manajemen kontraktor meliputi definisi teknik, anggaran, estimasi, jadual, penempatan kerja, akunting, penilaian progres, identifikasi permasalahan, dan tindakan koreksi.

- *All inclusiveness*

Suatu PWBS harus meliputi semua pekerjaan dan produk untuk sebuah program atau proyek dan suatu CWBS harus meliputi semua pekerjaan dan produk untuk sebuah kontrak.

- PWBS

PWBS harus secara keseluruhan terlibat dan memberikan seluruh produk dan subproduk bagi semua partisipasi proyek yang berpotensial (misalnya desainer, kontraktor, vendor, operator, manajer proyek). PWBS digunakan untuk menetapkan produk kerja kontrak bagi semua partisipasi proyek

- CWBS

CWBS harus sama dengan semua pekerjaan dalam kinerja kontrak. Subkontrak mayor, kalaupun ada akan diperlukan juga. Dalam beberapa kasus, subkontrak berupaya memberikan sebuah level terbawah elemen CWBS dengan membuat subrangkaian. Di kasus lainnya subkontrak memberikan beberapa level kebawah elemen

Universitas Indonesia

CWBS seperti misalnya desain untuk elektronika, komunikasi, sistem instrumentasi didalam sebuah fasilitas yang baru. Apapun kasusnya, yang utama kamus CWBS kontraktor utama (dan sistem kontrol manajemen lainnya) harus mampu keunikannya dengan mencirikan tanggung jawab subkontraktor mayor dari satu sama lain yang dipegang didalam satu kawasan kontraktor utama. Dalam hal ini dipenuhi dengan level penurunan kebawah CWBS.

- Pengendalian perubahan

Sementara dengan upaya kuat ditempatkan diawal dan perencanaan WBS yang akurat, revisi WBS memperboleh hasil dari perluasan atau pengembangan proyek/ lingkup kontrak dan atau pergerakan proyek dari berbagai tahapan (misalnya, engineering, pengembangan, dan pengoperasian). Meskipun WBS direvisi, dokumentasi formal dari revisi ke WBS harus tetap dikelola.

- Pengembangan PWBS

Perubahan mungkin terjadi sebagai produk pekerjaan yang didefinisikan lebih akurat atau ketika struktur produk direvisi (hasil dari kebutuhan yang berbeda secara teknikal atau lebih pendekatan efektif biaya untuk memuaskan kebutuhan). PWBS harus merevisi perubahan dari negoisasi kontrak.

Deliverable produk dengan fase proyek berbeda yang membedakan (misalnya produk dari fase *engineering* dengan pengaturan dari gambar, spesifikasi dan daftar material, dimana produk dari fase pengembangan *hardware, software* dan data). Meskipun demikian, PWBS setiap fase harus mencerminkan produk akhir yang menghasilkan atau didirikan. Hal tersebut adalah level PWBS, produk dari fase *engineering* harus terstruktur sama seperti fase pengembangannya.

- Kontraktor – Pengajuan perbaikan PWBS

Persetujuan dari kontraktor – pengajuan prubahan dalam PWBS harus dibuat dengan rasa kepedulian yang besar karena hal tersebut

Universitas Indonesia

merupakan penting yang selalu mampu mengidentifikasi adanya hubungan timbal balik dari setiap upaya kontraktor terhadap obyektif proyek keseluruhan.

- **CWBS**

CWBS adalah sebuah kebutuhan kontraktual dan kemungkinan tidak adanya perubahan tanpa persetujuan perusahaan. Perusahaan harus menetapkan spesifik elemen CWBS dimana persetujuan perusahaan diperlukan dalam merevisi kontrak. Biasanya perusahaan mengontrol elemen secara identik dalam penetapan spesifik dengan laporan kontraktor secara periodik.

- **Teknik Pengembangan.**

Pada teknik berikut akan membantu akan mengembangkan sebuah WBS yaitu kode elemen, persiapan diagram grafik, persiapan sebuah kamus WBS dan penggunaan pengembangan *checklists*.

- Kode elemen

Perusahaan diperlukan dimata hukum terlibat dalam obligasi dan pembiayaan pada satu hal yang konsisten dengan otorisasi kongres dan pemberian dana. Sebuah *Agency Wide Coding Structure* (AWCS) adalah pihak internal yang ditugaskan sebagai badan menghitung atas seluruh hubungan aktivitas finansial sesuai didalam kongres. Ketika mengembangkan WBS, manajer proyek bekerja sesuai finansial organisasi dalam mengidentifikasi *account codes* untuk elemen WBS.

Setiap elemen WBS menepatkan kode elemen PWBS yang digunakan sebagai identifikasi melalui siklus proyek. Dengan sistem pengkodean desimal yang sederhana atau *alphanumeric* secara logika teridentifikasi pelevelan dari setiap elemen dan berkaitan hingga elemen subordinat level paling bawah diterapkan. Umumnya sistem pengkodean memfasilitasi komunikasi antar seluruh partisipasi proyek. Setiap sistem pengkodean CWBS harus yang dapat dilacak terhadap sistem kode PWBS.

Berikut dibawah ini merupakan tabel ilustrasi sistem pengkodean yang dimulai pertama dengan empat level PWBS.

Tabel. 2.6 Sistem Pengkodean

Elemen PWBS	Level PWBS	Nomor PWBS	Kode AWCS
Program	1	1.0	XX
Proyek	2	1.1	XX-XXX
Sistem	3	1.1.1	XX-XXX-XX
Subsistem	4	1.1.1.1	XX-XXX-XX-XX

Struktur kode yang lengkap memerlukan untuk mengakomodir rangkuman kebutuhan selain dari teknikal, jadual, dan data setiap elemen. Rangkuman kebutuhan lain dapat memasukan *code of accounts* (struktur akunting finansial). Struktur organisasi dan struktur anggaran.

- Persiapan diagram

Diagram WBS secara rutin dikembangkan dan sebuah gambaran WBS membantu pembaca memahami bagaimana komponen proyek hingga level yang paling bawah dan terkontribusi sampai komponen level yang paling atas. Tipe diagram tersebut sering disebut dengan diagram “family tree” atau “goes into tree”. Diagram tersebut dapat dilihat pada gambar 2.15 hingga 2.18.

- Persiapan kamus WBS

Sebuah kamus WBS adalah daftan dan definisi elemen WBS yang disiapkan untuk PWBS oleh manajer proyek perusahaan dan diperluas dengan perincian hingga level terbawah oleh kontraktor sebagai CWBS yang dikembangkan.

Kamus WBS dengan singkat menggambarkan setiap elemen WBS dengan sumberdaya dan proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan setiap elemen. Hal ini memberikan hubungan terhadap perincian dokumen teknik. Kamus berisikan sebuah indeks dimana daftar elemen WBS didalam format yang menunjukan antar hubungan yang hirarki. Setiap definisi elemen harus meliputi hal berikut ini, antara lain:

- Sistem desain pendeskripsian penomoran, yaitu hubungan kode dalam definisi *engineering* teknik kuantitatif pada kinerja proses dan kelengkapan produk.
- *Cost content*, yaitu untuk menidentifikasi biaya
- *Technical content*, yaitu dengan mendeskripsikan kuantitatif pada *form*, alat penghubung, dan fungsi.
- *Work statement*, yaitu mengidentifikasikan proses untuk kelengkapan pekerjaan.

Kamus WBS harus merevisi cerminan perubahan dan harus terkelola selama jalannya kehidupan proyek.

o Penggunaan *checklist*.

Checklist merupakan alat yang berguna dalam mengukur kesesuaian pengembangan WBS. Dalam hal ini terdapat tiga checklist yang terpisah yaitu pengembangan PWBS, kontraktor-pengajuan perubahan PWBS dan pengembangan CWBS.

▪ *Checklist PWBS*

Checklist PWBS membantu mengukur semua faktor mayor yang dipertimbangkan selama pengembangan.

- Apakah PWBS telah menguraikan penurunan atau disubkan produk akhir kedalam elemen *product-oriented* secara terpisah dan logis? (Suatu proyek biasanya mengsubkan kedalam elemen produk *hardware*, *software*, data dan atau *service* satu atau lebih pada level ke-2)
- Jika terdapat elemen lain dibawah 3, apakah hal tersebut ada resiko pengecualian?
- Apakah pengajuan elemen PWBS lengkap, mampu, dan berlanjut?
- Apakah PWBS memberikan subdivisi logis selanjutnya dari keseluruhan produk proyek memerlukan aplikasi sumberdaya?
- Apakah elemen PWBS menghubungkan terhadap:
 - Daftaran spesifikasi proyek
 - Kebutuhan sistem engineering perusahaan

- Fungsional kriteria desain
- Lingkup teknis pekerjaan
- Kebutuhan *manufacturing, engineering and construction*
- Kebutuhan *configuration management*
- Internal perusahaan melapor elemen pelevelan
- Kontraktor-*Checklist* pengajuan perubahan PWBS

Berikut kunci permasalahan yang harus dipertimbangkan sebelum kontraktor menyetujui-mengajukan perubahan PWBS:

 - Dapatkah revisi PWBS masih memberikan struktur yang mengerti penuh dalam hubungan obyektif dari berbagai sistem dan subsistem terhadap satu sama lain dan total proyek?
 - Apakah revisi PWBS masih mendefinisikan *deliverables* dan produk dimana perusahaan sebagai pembeli?
 - Apakah revisi PWBS masih memberikan struktur yang mengerti penuh terhadap teknis pengukuran dan pengendalian, jadual dan kinerja biaya pada *deliverable*?
 - Jika pengajuan perubahan PWBS tidak disetujui, apakah dampak yang terjadi pada kemampuan manajemen kontraktor?
 - Jika pengajuan perubahan PWBS disetujui, apakah dampak yang terjadi pada CWBS kontraktor lainnya?
- *Checklist* CWBS

Hal ini penting dipertimbangkan saat mengevaluasi pengajuan CWBS, antara lain:

- Apakah struktur kode CWBS mampu dengan PWBS? Apakah rangkuman data memungkinkan masuk kedalam PWBS (secara otomatis atau teknik lainnya)?
- Apakah pengajuan CWBS mampu terhadap organisasi kontraktor dan sistem manajemen?
- Apakah elemen CWBS berkorelasi dengan kontrak:
 - Daftaran spesifikasi
 - *Line items*
 - *End items*

- *Data items*
- *Work statement task*
- Kebutuhan *configuration management*
- Level laporan
- Apakah kontraktor telah mendefinisikan secara berbeda dan logis elemen *product-oriented* dengan pelevelan yang menurun dimana definisi demikian mengandung pengertian yang penuh dan perlu bagi tujuan manajemen?
- Apakah elemen CWBS meliputi keseluruhan produk pekerjaan perusahaan yang telah dibuat?
- Apakah elemen CWBS meliputi keseluruhan produk pekerjaan yang akan dilaksanakan dibawah subkontrak?
- Apakah pelevelan dari pekerjaan yang diminimalisasikan dengan mengeliminasi level yang diatas fungsional elemen WBS? (sebagai contoh, engineering desain merupakan fungsi dimana harus direncanakan, dianggarkan, dan dibiayai didalam penempatan *work package* terhadap elemen produk yang unik)
- Apakah telah memodifikasi atau merubah yang melibatkan elemen produk baru dengan integrasi yang sesuai?
- **Pengembangan yang *error* terjadi pada umumnya**

Tiga hal umum yang terjadi *error* dalam mengembangkan WBS yaitu penggunaan WBS yang tidak sesuai proyek, meliputi elemen *non-product* dan termasuk fungsional elemen.

 - Penggunaan WBS yang tidak sesuai proyek

Apabila WBS berasal dari proyek pertama dan akan digunakan sebagai dasar pengembangan WBS terhadap proyek atau kontrak yang baru, harus berhati-hati agar tidak mengabadikan apapun kesalahan atau fitur yang tidak diinginkan dari WBS sebelumnya. Diskusikan kecakupan dari WBS sebelumnya dengan manajer proyek tersebut.
 - Terjadinya *error* elemen *non-product*

Elemen WBS merupakan *product-oriented*. *Design, mechanical engineering, concrete, piping labor* dan *direct cost* adalah bukan produk. *Design* ialah suatu fungsi *engineering, mechanical engineering* dan *pipe fitting* merupakan keahlian, *concrete* adalah sumberdaya material dan *direct cost* merupakan suatu pengklasifikasian akunting. Tidak ada yang sesuai dalam elemen WBS. Pada fase proyek misalnya konstruksi dan tipenya misalkan *plant* dan *capital equipment* yang merupakan tidak sesuai dengan elemen dari WBS. Pekerjaan ulang, pengujian dan pembaharuan harus diperlakukan sebagai pekerjaan yang sesuai elemen CWBS bukan sebagai elemen yang terpisah.

- Terjadinya *error* pada fungsional elemen

Secara alamiah bagi kontraktor dan manajer individual bertanya “dimanakah penempatan saya didalam WBS?”, mereka merasa nyaman bila melihat dengan elemen yang spesifik dimana akan mencerminkan wilayah fungsional sebagai tanggung jawab mereka. Ketika manajemen perusahaan merupakan organisasi yang mengorganisir desain, konstruksi dan pengoperasian kecenderungan perusahaan menyetujui sebuah *functionally-oriented PWBS*.

Dibawah ini adalah chart yang sebuah contoh bagaimana elemen WBS terhadap hubungan yang terkait dengan organisasi fungsional. Sebagai contoh, seorang manajer pabrikasi bertanggung jawab pada elemen 1 manufaktur (lihat kotak 1), dan seorang manajer material bertanggung jawab pada material untuk subsistem A (lihat kotak 2). Manajer dalam pengujian akhir bertanggung jawab pada pengujian akhir sistem A (lihat kotak 3), seorang manajer peralatan adalah tanggung jawab terhadap keseluruhan alat pada subsistem B (lihat kotak 4) dan manajer pabrikasi bertanggung jawab atas manufaktur pada elemen 2 (lihat kotak 5).

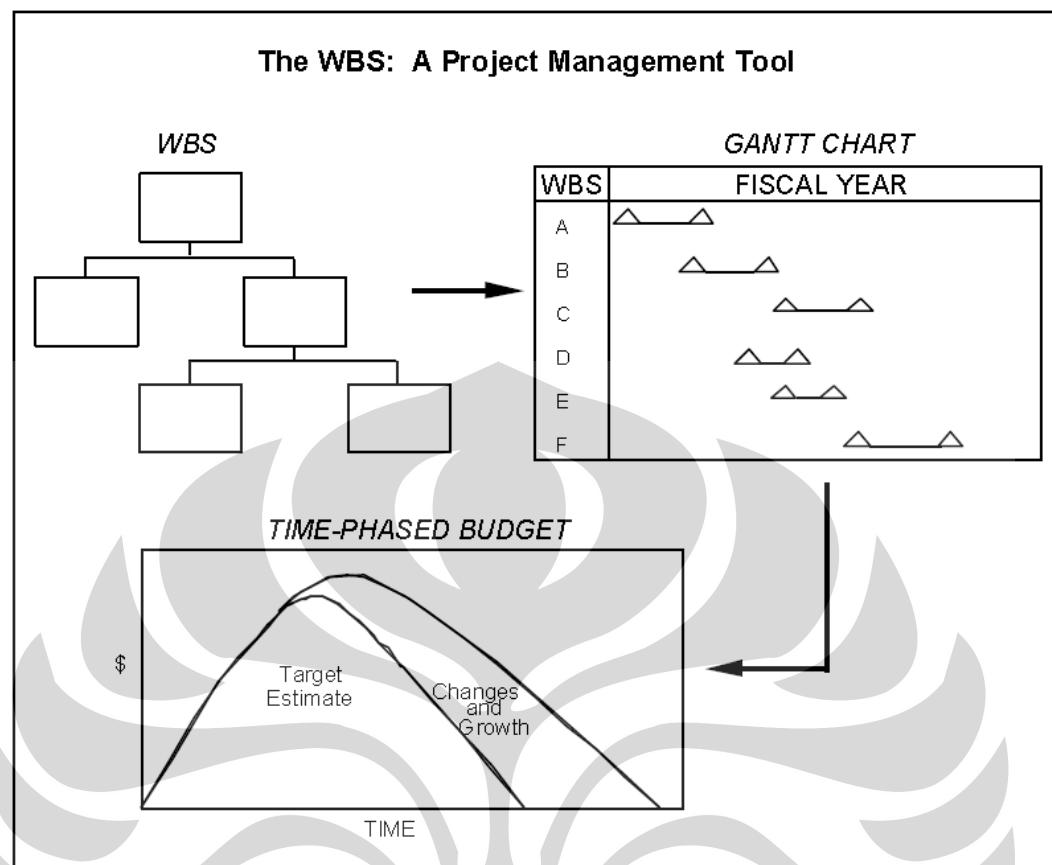
Tabel 2.7 Hubungan antara Elemen WBS dan Organisasi Fungsional

CONTRACT WBS ELEMENTS				PROGRAM MANAGEMENT	ENGIN. STRUCT. & MECH.	MFR. OPS.	QUALITY & RELIABILITY	TRANSPORTATION	FINAL TEST	MATERIAL	FACILITIES
LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4		MECH. & ANALYSIS	STRUCT. TEST	THERMAL CONT.	TOOLING	FABRICATION	IN PLANT TEST	
C O N T R A C T	SYSTEM A										3
		SUBSYSTEM A						1			2
			ELEMENT 1					4			
		SUBSYSTEM B							5		
			ELEMENT 2								

Antara kontraktor dan manajer perusahaan dapat terlihat didalam struktur organisasi tetapi bukan ditunjukkan didalam struktur WBS karena WBS adalah *product-oriented*.

2.2.4 Kegunaan Work Breakdown Structure

WBS adalah sebuah alat manajemen proyek (terlihat chart dibawah ini) yang memberikan suatu kerangka terhadap aspek teknis yang spesifik pada proyek dengan mendefinisikan proyek didalam bagian-bagian dari hubungan secara hirarki, elemen dengan *product-oriented* dan pemenuhan kebutuhan proses pekerjaan untuk melengkapi setiap elemennya. Setiap elemen dari WBS memberikan poin rangkuman logis terhadap perkiraan kelengkapan teknis dan mengukur kinerja biaya dan jadual. Berikut merupakan chart WBS sebagai alat manajemen proyek yang akan terkait kepada penjadualan dan biaya.



Gambar 2.23 *Chart WBS yang Terkait terhadap Penjadualan dan Biaya*

Pada topik ini membahas mencakup penggunaan *work breakdown structure* untuk manajemen teknis, identifikasi dan penugasan pekerjaan, manajemen penjadualan, manajemen biaya dan pengukuran kinerja.

- **Manajemen teknik**

WBS memberikan kerangka dalam mendefinisikan obyektif proyek, berdasarkan bagan spesifikasi, pendefinisian konfigurasi, menyediakan *Integrated Logistic Support* (ILS), menyiapkan dan melaksanakan sebuah pengujian dan mengevaluasi rencana proyek.

- **Bagan spesifikasi**

Bagan spesifikasi mengembangkan sistem *engineering*, struktur parameter kinerja sistem atau sistem yang akan mengembangkan dengan membagi atau pensuban sistem kedalam elemen konstitusi fungsional dan mengidentifikasi obyektif kinerja dari sistem dan elemen. Karakteristik

Universitas Indonesia

kinerja secara eksplisit mengidentifikasi dan terukur. Suatu bagan spesifikasi yang lengkap memberikan sebuah hirarki kebutuhan kinerja terhadap setiap elemen dari sistem dimana tanggung jawab ditugaskan. Dikarenakan spesifikasi tidak dapat dituliskan pada setiap elemen WBS, bagan spesifikasi tidak bisa memetakan WBS dengan lengkap.

Tugas administratif menghubungkan dengan engineering sistem dan mengembangkan bagan spesifikasi secara normal diperlakukan sebagai pelayanan pendukung elemen WBS.

- Manajemen konfigurasi

Manajemen konfigurasi merupakan proses mengelola konfigurasi teknis elemen yang dikembangkan. Dengan berdasarkan pemenuhan kebutuhan proyek untuk manajemen konfigurasi manajemen, perwakilan perusahaan dimana *deliverables* kontrak merupakan subyek dalam mengendalikan manajemen konfigurasi.

Sebuah *deliverables* kontrak mewakili bagi manajemen konfigurasi yang disebut dengan suatu *configuration item*. Manajemen konfigurasi meliputi pendefinisian konfigurasi *baseline* untuk konfigurasi, pengendalian perubahan terhadap baseline tersebut, akunting bagi seluruh persetujuan yang disetujui dan verifikasi yang merubah semua perubahan yang telah terjadi. WBS merupakan kerangka yang mewakili *configuration item* pada proyek. Walaupun WBS perlu memperluas yang cukup dalam mendefinisikan secara jelas keseluruhan subyek elemen pada manajemen konfigurasi.

Tugas manajemen konfigurasi secara normal terhubung dengan pelayanan yang mendukung elemen WBS.

- Integrasi logistik yang mendukung

Intergated Logistic Support (ILS) meliputi seluruh pendukung yang diperlukan dalam meyakinkan secara efektif dan ekonomis

mendukung terhadap suatu proyek, sistem atau peralatan pada *life cycle* proyek. ILS mencakup pada:

- Cadangan dan perbaikan inventaris suku cadang, *warehouse* dan pengendalian
- Fasilitas pencegahan dan penjadualan dan pemeliharaan peralatan
- Keandalan dan kemampuan pengelolaan data
- Sistem transportasi dan penanganan
- Peralatan pengujian
- Pelatihan
- Hubungan penerbitan atau publikasi

ILS memerlukan perincian definisi sistem atau komponen yang akan mendukung penurunan *spare part* secara individu atau komponen individu menerima pencegahan pemeliharaan. WBS memberikan sebuah dasar yang hirarki dengan perincian definisi. Tugas ILS biasanya berhubungan dengan pelayanan pendukung elemen WBS. Contohnya perencanaan dan analisa tugas yang akan dilakukan dibawah *engineering* sistem.

○ Pengujian dan evaluasi

Beberapa proyek perlu pengujian yang formal dan evaluasi perencanaan dalam memastikan perolehan kepuasan obyektif proyek sebagai pendefinisian terhadap *baseline* teknis proyek. Rencana pengujian dapat berkembang untuk elemen WBS individual. Usaha yang menghubungkan dengan tindakan dan evaluasi pengujian tersebut menjadikan bagian pekerjaan yang terdefinisi terhadap elemen WBS yang tepat.

Selama pengujian dengan melibatkan sistem, bagian dari sistem atau komponen individu, hal tersebut tidak bisa teridentifikasi dengan unik dalam sebuah elemen WBS tunggal tetapi dapat terputar dua atau lebih elemen yang akan menjadi satu elemen WBS level yang paling tinggi. Dengan mengintegrasikan kerja pengujian menjadi terencana dalam

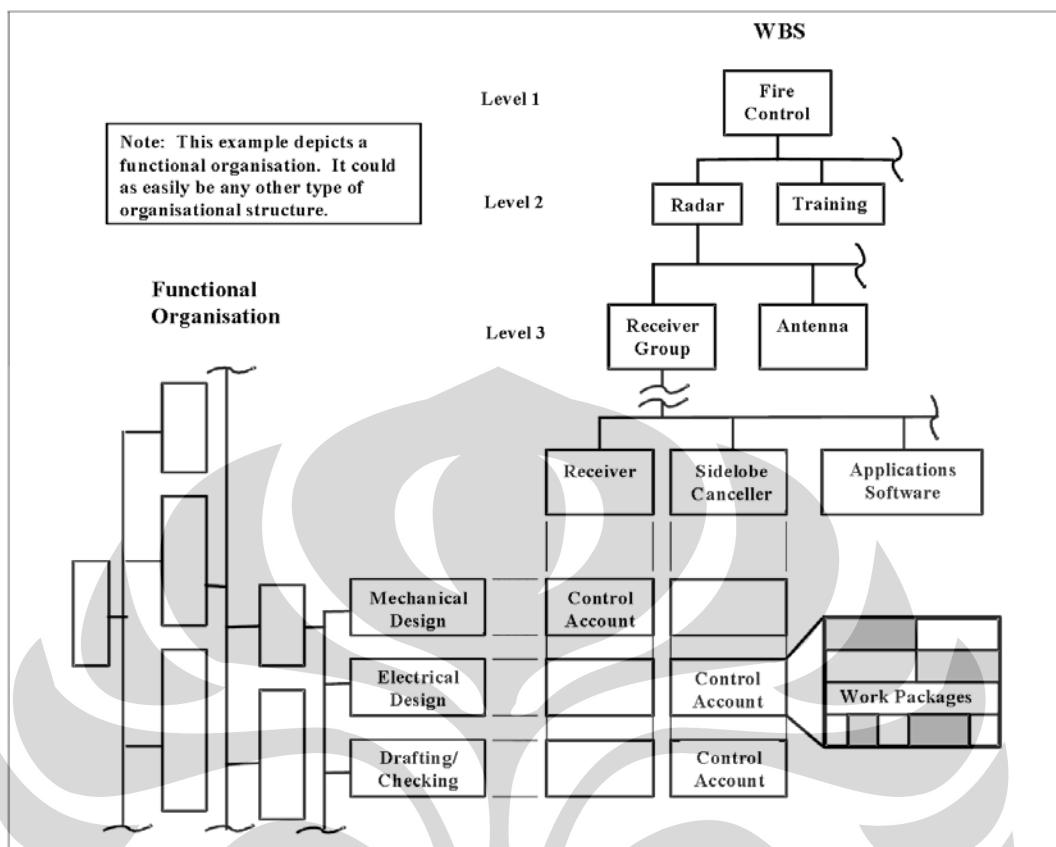
Universitas Indonesia

penghubung dengan pekerjaan lainnya pada elemen level yang paling tinggi yang tegabung elemen pengujian. Alternatif lain dengan berdasarkan pada elemen level yang paling bawah “pengujian dan evaluasi” terhadap perencanaan dan pengendalian keseluruhan pengujian.

- **Identifikasi dan penugasan kerja**

Kinerja pekerjaan seseorang yang terorganisir untuk memudahkan manajemen yang efektif, apakah organisasi didesain selama waktunya proyek, fungsional atau *matrix lines*. Untuk menugaskan tanggung jawab pekerjaan yang spesifik kepada organisasi yang spesifik, WBS dan struktur organisasi harus berintegrasi satu sama lainnya (misalnya tanggung jawab fungsional merupakan dasar dalam mengelola spesifik pekerjaan untuk menghasilkan produk terdefinisi). Integrasi tersebut dapat terjadi pada level WBS apapun tetapi secara pasti pada level puncak proyek dan yang mana tanggung jawab level ditugaskan dalam mengelola pekerjaan. Poin alamiah lainnya dari integrasi yang dapat terjadi sebagai hasil bagaimana terjadualkan, teranggarkan, otoritas pekerjaan, penghubung sistem manajemen estimasi dan biaya dengan lainnya, dengan WBS dan dengan organisasi (NASA, 1994)

Setelah produk atau service teridentifikasi dan secara logis terstruktur dengan menghasilkan WBS , pengaturan organisasi dapat dituangkan kedalam pemetaan pada WBS dengan mencapai penggunaan *Organisational Breakdown Structure* (OBS) yang menghasilkan sebuah *Responsibility Assignment Matrix* (RAM). Di bawah ini merupakan pendekatan ilustrasi dari *organisational mapping work breakdown structure* (Australian Defence Standard, 2005).



Gambar 2.24 *Organisational Mapping Work Breakdown Structure*

- **Manajemen penjadualan**

Hal ini membahas penggunaan WBS dalam membantu perencanaan, revisi dan status penjadualan.

- Perencanaan

WBS memberikan kerangka terhadap perincian informasi jadual kerja berdasarkan pada secara teknis produk benar-benar terlengkap. Suatu rangkaian peristiwa (misalnya diawali, lengkap) dan aktivitas (misalnya desain, pengembangan dan pengoperasian) harus menempatkan tempat. Hal tersebut sesuatu yang logis pada hubungan aktivitas yang diperlukan dalam menghasilkan dan melengkapi produk WBS. Sumber daya (misalnya keahlian pekerja, nilai uang dan material) dan tanggung jawab organisasi (misalnya departemen *mechanical engineering*, departemen pabrikasi, subkontraktor) dapat mengidentifikasi setiap dari aktivitas.

Penomoran dan tipe penjadualan merupakan penyebutan oleh lingkup dan kompleksitas dari pekerjaan dan manajemen perlu untuk visibilitas jadual. Level penjadualan dan manajemen memerlukan tidak bersamaan dengan level WBS. Hal tersebut untuk jadual yang terpisahkan bagi setiap level WBS.

Meskipun demikian metodologi penjadualan yang bervariasi, metodologi tersebut penting terhadap perihal penjadualan yang diperlukan kelengkapan produk yang terukur sesuai dengan pradefinisi spesifikasi dan melengkapi verifikasi pengujian atau inspeksi oleh seseorang selain dari itu terdapat beberapa tanggung jawab pada kinerja aktivitas dalam melengkapi produk.

- Revisi

Ketika pekerjaan sedang berlangsung, dampak pada perubahan penjadualan kemungkinan dengan siap memperkirakan perihal yang berkaitan dalam kegunaannya. Hal tersebut dikarenakan setiap kelengkapan penanggalan elemen WBS merupakan terintegrasi dengan penjadualan untuk melengkapi elemen lainnya dan jadual pada keseluruhan aktivitas pendukung. Dengan kata lain, semua elemen masuk kepada elemen level yang paling tinggi harus dilengkapi sebelum elemen level yang paling tinggi tersebut dapat terlengkapi dengan sendirinya dan didalam beberapa kasus sebelum pekerjaan pada elemen level yang paling tinggi dapat bahkan dimulai.

- Status

Penjadualan *product-oriented* mengijinkan perusahaan memonitor *baseline* jadual dalam produk proyek untuk memastikan bahwa obyektif proyek yang lengkap terhadap waktu. Perusahaan memerlukan kontraktor dalam mengarsipkan laporan dimana membantu memonitor progres jadual dan mengelola proyek:

- Status laporan *milestone* jadual periodik – untuk menyediakan informasi status jadual pada perihal durasi.

- Laporan kinerja biaya – untuk memperkirakan kinerja penjadualan pada perihal *earned value*.
- Status laporan – untuk menyediakan sebuah deskripsi naratif penjadualan.

- **Manajemen biaya**

WBS membantu manajemen dalam mengukur biaya. Dengan memecahkan total produk kedalam urutan kesatuan rangkaian lebih kecil, manajemen dapat meverifikasi seluruh pekerjaan teridentifikasi pada WBS (dan oleh karena itu sebagai anggapan kepada upaya) yang mengkontribusi obyektif proyek. Penggunaan elemen WBS dalam merencanakan pelayanan kerja sebagai dasar estimasi dan pemenuhan kebutuhan penjadualan sumber daya. WBS juga memberikan sebuah kerangka umum pada proses pelaksanaan evolusi estimasi (misalnya konseptual estimasi, *preliminary* desain estimasi dan perincian desain estimasi). WBS dapat selalu memberikan sebuah kerangka dalam *life cycle* analisa biaya.

- Estimasi biaya

Penggunaan WBS terbantu dengan estimasi biaya memudahkan proyek dan manajemen kontrak. WBS memberikan pendekatan secara sistematis kepada estimasi biaya dengan membantu mengukur biaya yang relevan bukan dihilangkan. Suatu estimasi berdasarkan pada elemen WBS membantu perusahaan dalam merencanakan, mengkoordinasi dan mengendalikan variasi aktivitas proyek perusahaan dan kontraktor terlaksanakan.

Sebagai estimasi biaya proyek secara periodik yang dikembangkan, setiap estimasi berikutnya dibuat dengan mencoba untuk memperkirakan lebih akurat terhadap total biaya proyek. Dasarnya, estimasi terorganisir dalam dua cara yaitu elemen WBS dan *Code Of Account* (COA). Diantara kedua tersebut perusahaan mengupayakan terhadap persiapan anggaran dan mengevaluasi kinerja kontraktor.

- *Budgeting*

Pada umumnya pembiayaan manajemen melibatkan perbandingan secara periodik pada biaya aktual (seperti yang diperlukan). Ketika elemen WBS dan dukungan pekerjaan terjadualkan, sebuah dasar yang padat terhadap fase waktu anggaran yang merupakan siap dibuat. Tugas dengan rencana estimasi biaya sumberdaya untuk aktivitas jadual dan rangkuman setiap elemen WBS oleh hasil periode waktu didalam fase waktu proyek/ anggaran kontrak dimana menjadi baseline pengukuran kinerja.

- Akunting

Dalam perihal ini membahas kepada analisa dan pengendalian dan database historis.

- *Analisa dan pengendalian*

Jika anggaran berdasarkan pada elemen WBS dan fase waktu dengan kelengkapan waktu, proses akunting harus dengan cara yang sama mampu untuk biaya elemen WBS yang *over time* (misalnya transaksi biaya harus terkodekan sedemikian dapat teridentifikasi ke elemen WBS dimana dibuatkan transaksi biaya, dan periode waktu ketika terjadinya transaksi).

Suatu proses akunting atau sistem dimana dapat mengakomodasi WBS dengan beberapa keuntungan. Sistem akunting dapat diprogram untuk menerima atau menolak pembebatan yang relatif meningkat kecil dari pekerjaan dengan perencanaan jadual waktu kepada pekerjaan, hal ini akan membantu meminimalisasikan beban ketidakotoritasan. Juga, organisasi akunting dan finansial dapat lebih baik memastikan atas telah perolehan pembayaran semenjak sebuah produk diterima sebagai pelengkap hanya saat pihak ketiga (misalnya inspektor, pengendalian kualitas, selanjutnya tanggung jawab manajer) setuju bahwa mendapatkan obyektif yang spesifik. Sebagai hasil, Secara periodik variasi analisa akuntansi dan finansial menjadi lebih berarti penuh. Juga, pengukuran

kinerja proyek dengan ketergantungan variasi analisa biaya dan jadual adalah sesuatu yang memungkinkan.

- *Historical Database* yang dikembangkan.

Ketika informasi biaya dihitung oleh elemen WBS, hal ini dapat digunakan estimasi biaya untuk menetapkan harga dan negoisasi perubahan kontrak dan diikuti kearah pengadaan. Disaat *over time* perusahaan akan mengakumulasi pertambahan *database* biaya yang serupa elemen WBS dengan berbeda proyek. Seperti data historis data yang dapat digunakan penghubung dengan melalui pengetahuan kurva, regresi dan teknik lain untuk mengestimasi kebutuhan biaya pada elemen yang serupa terhadap proyek yang baru. Data biaya berikutnya dikumpulkan oleh perusahaan dapat dibandingkan pada keutuhan aslinya estimasi yang berdasarkan validasi, mengarah ke identifikasi, mengestimasi ulang untuk keperluan proyek kedepan.

Kontraktor akan dengan cara yang serupa mendapatkan keuntungan dari kegunaan *database*. Kontraktor mengharapkan secara periodik memberikan mengukur estimasi biaya kedepan dan total estimasi biaya untuk setiap laporan elemen. Kontraktor juga diharapkan melengkapi perincian estimasi *bottom-up* secara periodik. WBS memberikan kerangka untuk merangkum perincian biaya. Sejak kontraktor cenderung memberikan produk yang serupa pada proyek yang serupa pula, historis biaya diakumulasikan yang dapat membantu didalam penawaran kontrak kedepan dengan anggaran pekerjaan yang baru.

- **Pengukuran kinerja**

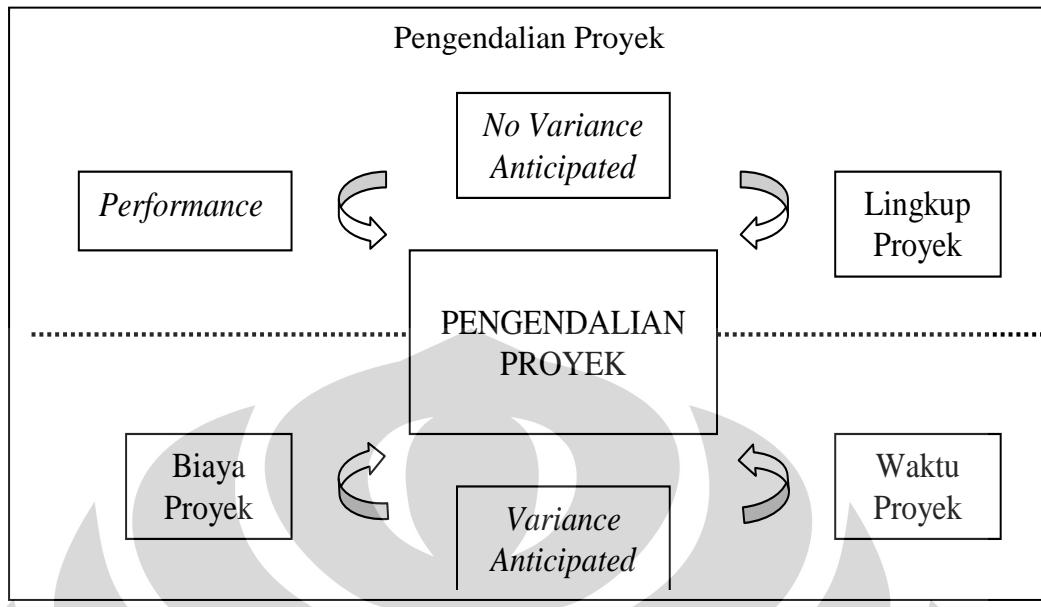
Penggunaan WBS yang sesuai untuk teknik, jadual dan manajemen biaya dengan melengkapi pengukuran obyektif kinerja dalam mendefinisikan pekerjaan dan berhubungan sumberdaya memastikan semua pekerjaan tercakupi dan memastikan tidak adanya upaya menduplikasikan.

Sebagai tambahan, WBS digunakan untuk mengakumulasi kinerja data dan terhubung dengan perbedaan. Atas ijin kontraktor dalam mengevaluasi progres kinerja kontrak. Hal tersebut tidak perlu memisahkan perkiraan kinerja kontrak yang dibuat pada pelevelan atas *cost account* karena WBS memfasilitasi rangkuman data untuk kesuksesan level yang paling tinggi dimanajemen. Perbedaan yang signifikan dapat berbeda yang dapat dilacak pada sumbernya.

2.3 PENGENDALIAN

Secara umum pengendalian proyek diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan yakni perencanaan secara prinsip dibuat sebagai bahan acuan untuk pelaksanaan, bahan acuan tersebut selanjutnya menjadi standar pelaksanaan proyek yang meliputi jadual, anggaran dan spesifikasi teknis. Definisi pengendalian menurut R.J Moclar (1972) adalah usaha sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar, kemudian mengambil tindakan koreksi yang diperlukan agar sumberdaya dapat digunakan secara efektif dan efisien (Dewi et al., 2006). Pengertian konsep efektif adalah melakukan sesuatu hal secara benar yaitu mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuan didalam proses suatu proyek sedangkan efisien adalah memikirkan sesuatu hal yang benar yaitu fokus terhadap pengendalian proyek hingga mencapai tujuan akhir.

Secara singkat dapat dilihat pada penggambaran dibawah ini mengenai prinsip pengendalian proyek



Gambar.2.25 Prinsip Pengendalian Proyek

Penjelasan mengenai prinsip pengendalian proyek diatas adalah:

- *Performance* adalah tidak masuk dalam varian yang terantisipasi
- Lingkup adalah tidak masuk dalam varian yang terantisipasi
- Biaya adalah varian yang dimonitor dengan proyeksi terhadap analisa konsep hasil
- Waktu adalah varian yang dimonitor dengan *network schedule (float)*

Pengendalian proyek memiliki 6 elemen esensial, yaitu:

- Identifikasi merupakan apa yang harus dikendalikan
- Standar merupakan apa spesifikasinya
- Atoritas merupakan siapa yang bertanggungjawab
- Mekanisme merupakan apa metodenya
- Deteksi merupakan bagaimana varian teridentifikasi
- Koreksi merupakan bagaimana varian terkoreksi

Hal yang menjadi pengukuran pengendalian proyek adalah :

- Menentukan **nilai** obyek atau peristiwa berdasarkan kepada **peraturan** (Steven 1951).

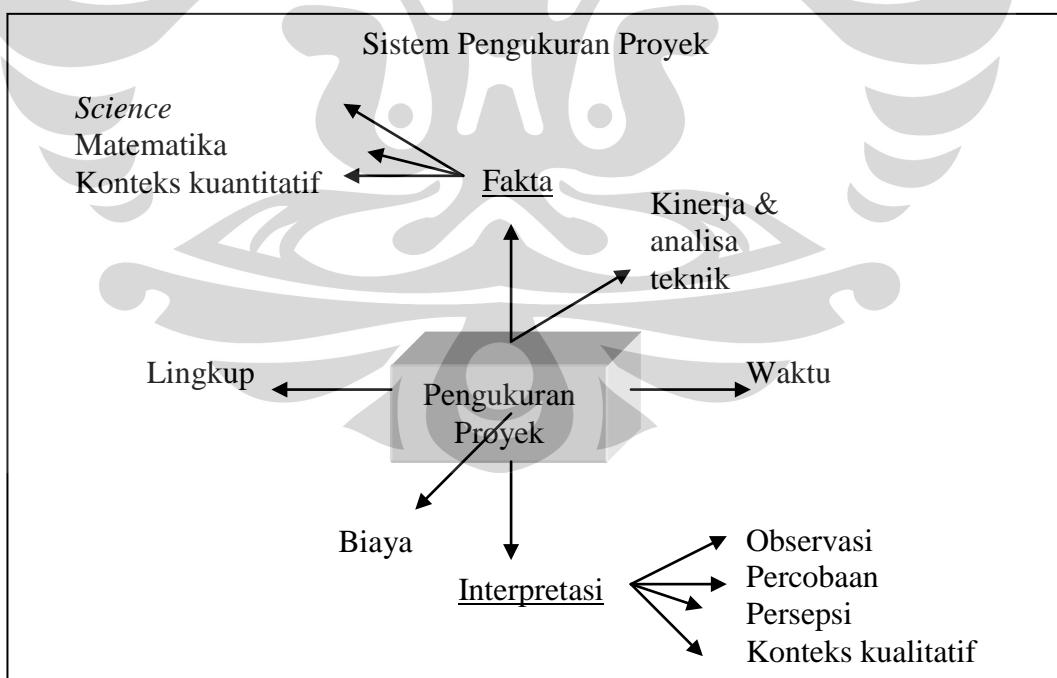
- Peraturan untuk menentukan **numerik** terhadap **kuantitas atribut** (Polit & Hungler 1997)

Dasar pengukuran pengendalian proyek antara lain :

- Syarat persetujuan pada apa yang diukur dan konvensi pengukuran untuk mengukur dan merekam
- Bukan syarat persetujuan pada interpretasi apa ukuran maksud sebenarnya

Kesalahan yang terjadi dalam pengukuran, antara lain:

- Situasi yang terkontaminasi
- Respon terhadap penyimpangan
- Faktor perorangan
- Administrasi
- Instrumen
- Jenis sampel



Gambar 2.26 Sistem Pengukuran Proyek

Berdasarkan gambar 2.26 mengenai pengukuran pengendalian proyek yang harus dipertimbangkan, antara lain (Richardson, 1988):

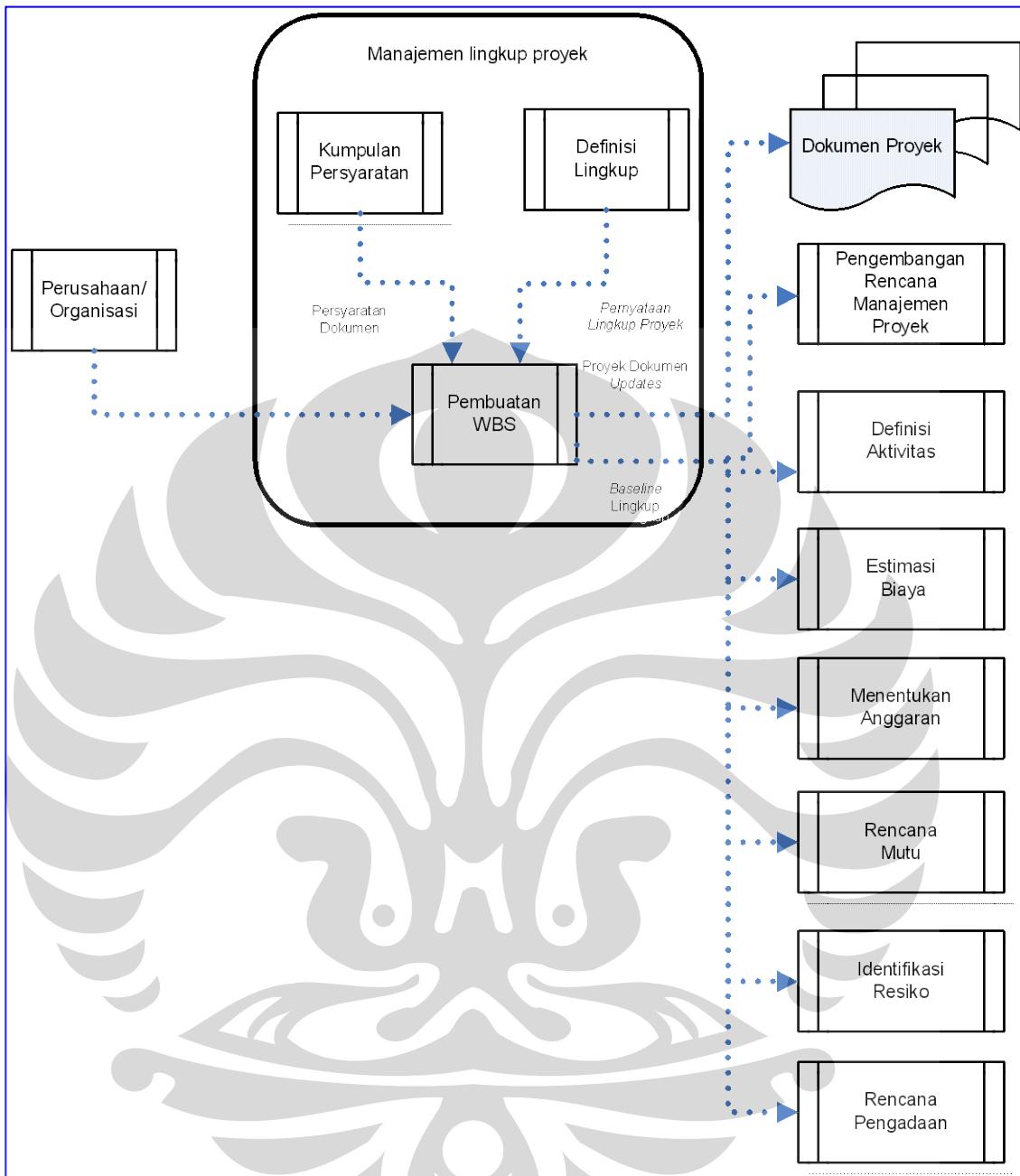
- Relevan, efisien, simpel
- Minimalisasi, digunakan, dan sebagai petunjuk tindakan
- Tepat dan memiliki visi
- Konsisten terhadap organisasi, kebijakan, eksternal
- Memahami dan digunakan pada poin keputusan atau tindakan
- Keseimbangan
- Mengukur batasan tingkatan
- Menggunakan cadangan pada metris “perkiraan”
- Harus meningkatkan dengan konteks perubahan.

Dalam penelitian ini mengenai kefektifan proyek dimana penanganan proses pembuatan *Work Breakdown Structure* (WBS) sesuai dengan acuan pedoman standar yang dikeluarkan oleh *Project Management Institute* (PMI).

Pembuatan WBS adalah proses yang memecahkan *deliverables* proyek dan pekerjaan proyek kedalam bagian-bagian terkecil dengan komponen yang lebih terkelola. WBS mengorganisir dan mendefinisikan total lingkup proyek dan memberikan pekerjaan secara spesifik yang telah disetujui pernyataan lingkup proyek. Berikut merupakan informasi dalam proses tahapan pembuatan mencakup tabel pembuatan WBS meliputi *input*, alat dan teknik, dan *output* dan *flow diagram* pembuatan WBS.

Tabel 2.8 *Input*, Alat dan Teknik, dan *Output*

Input	Alat & Teknik	Output
1. <i>Scope statement</i> Proyek 2. Dokumentasi persyaratan 3. Aset proses organisasi	1. Penguraian	1. WBS 2. Kamus WBS 3. Baseline lingkup 4. Dokumen Proyek updates



Gambar 2.27 *Flow Diagram* Pembuatan WBS (PMBOK® Guide, 2008)

2.3.1 *Input Pembuatan Work Breakdown Structure*

Hal pertama yang perlu diawali dalam membuat WBS ialah beberapa *input* yang akan digunakan sebagai informasi, yaitu pernyataan lingkup proyek, dokumentasi persyaratan dan aset proses organisasi (Mathis, n.d.).

- **Pernyataan lingkup proyek**

Pernyataan lingkup proyek mendefinisikan obyektif, lingkup, *deliverables*, batasan, dan perbaikan proyek. Pernyataan lingkup proyek seharusnya fokus terhadap apa yang akan disampaikan kepada pengguna dan secara tertulis dalam “bahasa pengguna” dibanding dengan “bahasa teknik”. Pernyataan lingkup proyek tidak hanya mencakup pada “lingkup apa” tetapi terkait juga terhadap siapa, kapan, mengapa, dimana, bagaimana, dan berapa banyak. Terkadang hal yang terbaik dilakukan dalam mengkomunikasikan lingkup adalah menggambarkan apa yang akan dikeluarkan dibanding dengan apa yang termasuk, hal ini amatlah berguna didalam manajemen pada pengharapan *stakeholders*. Pernyataan lingkup proyek merupakan bagian yang paling penting dalam mendapatkan permohonan proyek (City of Los Angeles Information Technology Agency, 2001)

Tingkatan dan level dari rincian pernyataan lingkup proyek mendefinisikan pekerjaan yang akan dilaksanakan dan mengeluarkan suatu upaya yang dapat menentukan secara tepat dalam bagaimana tim manajemen proyek bisa mengendalikan keseluruhan lingkup proyek. Rincian pernyataan lingkup proyek meliputi secara langsung ataupun dengan referensi berbagai dokumentasi, antara lain sebagai berikut:

- Deskripsi lingkup produk ialah merincikan karakteristik produk, *service* atau hasil yang digambarkan didalam *project charter* dan dokumentasi persyaratan.
- Kriteria penerimaan produk, ialah mendefinisikan proses dan kriteria dalam menerima kelengkapan produk, *service* atau hasil.
- *Deliverables* proyek, ialah *deliverables* masuk diantara *output* yang meliputi suatu produk atau *service* proyek yan sama sebaik hasil penurunannya seperti pada laporan manajemen proyek dan dokumentasi. *Deliverables* dapat digambarkan pada level ringkasan atau didalam rincian yang baik.
- Obyektif proyek, ialah meliputi pengukuran kriteria kesuksesan proyek. Proyek bisa berbagai atas obyektif bisnis, biaya, jadual, teknik dan mutu. Obyektif proyek dapat juga meliputi target biaya, jadual dan mutu. Setiap

Universitas Indonesia

obyektif proyek memiliki atribut, misalnya seperti biaya dalam hal ini mengacu nilai mata uang *US dollar*.

- *Project Exclusions*. Secara umum mengidentifikasi apa saja tang telah dikeluarkan untuk proyek. Dengan eksplisit apa yang diluar dari lingkup proyek membantu dalam mengelola ekspektasi *stakeholders*.
- *Project Constraints* ialah daftaran dan menggambarkan batasan proyek secara spesifik berkaitan dengan lingkup proyek yang dibatasi pilihan suatu tim, misalnya pradefinisi anggaran atau apapun waktu yang ditetapkan atau *milestones* jadual merupakan yang dikeluarkan oleh kostumer atau kinerja organisasi. Ketika sebuah proyek dilakukan berdasarkan dibawah kontrak, ketetapan kontraktual secara umum akan menjadi batasan. Informasi pada batasan-batasan akan terdaftar didalam pernyataan lingkup proyek atau pada bagian yang terkunci secara terpisahkan.
- Asumsi proyek, ialah daftaran dan menggambarkan asumsi proyek secara spesifik berkaitan dengan lingkup proyek dan secara potensial berdampak terhadap asumsi tersebut jika yang telah disetujui terjadi kesalahan. Tim proyek dengan sering mengidentifikasi, dokumentasikan dan menvalidasi asumsi sebagai bagian proses perencanaan. Informasi pada asumsi telah terdaftar didalam pernyataan lingkup proyek atau pada bagian yang terkunci secara terpisahkan.
- Dokumen Proyek *Updates* adalah dokumen proyek yang masuk untuk diperbaharui, tetapi tidak dibatasi terhadap:
 - Daftar *Stakeholders*
 - Dokumentasi persyaratan, dan
 - Kepeluan *traceability matrix*

• Dokumentasi persyaratan

Dokumentasi persyaratan menggambarkan bagaimana kebutuhan individu memperoleh keperluan dalam pelaksanaan proyek. Persyaratan diawali pada level yang paling tinggi dan sebagai rincian yang meluas. Sebelum menjadi *baseline*, persyaratan harus menjadi tidak ambigu (pengukuran dan pengujian), dapat

Universitas Indonesia

terlacak, lengkap, konsisten, dan diterima pada *stakeholders* kunci. Format dari dokumen persyaratan dimulai dari daftar dokumen sederhana dengan seluruh kategori persyaratan *stakeholder* dan perihal yang diutamakan untuk lebih memperinci format yang berisikan ringkasan pelaksanaan, deskripsi rincian, dan lampiran.

Komponen dokumentasi persyaratan dapat dimasukan tetapi tidak dibatasi pada:

- Keperluan bisnis atau mendapatkan kesempatan, menggambarkan batasan situasi mengapa proyek tersebut ditangani
- Bisnis dan obyektif proyek sebagai alur tujuan
- Persyaratan fungsional, menggambarkan bisnis proses, informasi, interaksi produk dengan tepat dapat terdokumentasi secara tekstual dalam daftaran suatu kebutuhan, model dan keduanya.
- Persyaratan non-fungsional, seperti halnya level atas *service*, kinerja, keselamatan, pengamanan, ketataan, pendukung, retensi/ pembersihan.
- Persyaratan mutu
- Kriteria penerimaan
- Peraturan bisnis dengan panduan prinsip dari organisasi.
- Berdampak terhadap beberapa bagian organisasi, seperti pada *call center*, penjualan, bagian teknologi.
- Berdampak terhadap didalam dan diluar kinerja organisasi.
- Dukungan dan pelatihan yang diperlukan.
- Memerlukan asumsi dan *constraints*.

- **Aset proses organisasi**

Aset proses organisasi merupakan mempengaruhi masuk pada proses pembuatan WBS, tetapi tidak dibatasi terhadap:

- Kebijakan, prosedur, dan template WBS
- *File* proyek dari proyek sebelumnya
- Mempelajari dari proyek sebelumnya.

2.3.2 Alat dan Teknik Pembuatan *Work Breakdown Structure*.

A well-designed WBS mendeskripsikan *outcomes* yang terencana daripada tindakan yang terencana. *Outcomes* adalah akhir yang diinginkan proyek, seperti sebuah produk, hasil atau *service* dan dapat diprediksi secara akurat. Tindakan pada sisi lain kemungkinan sulit dalam memprediksi secara akurat. *A well-designed WBS* membuat kemudahan dalam menempatkan apapun aktivitas proyek menjadi satu dan hanya satu elemen terminal WBS.

Meskipun dalam hal “*Work Breakdown Structure*” telah dipergunakan sebagai suatu label bagi semua diagram hirarki lingkup proyek, pada prakteknya banyak tipe selain dari “*deliverables oriented structure*”:

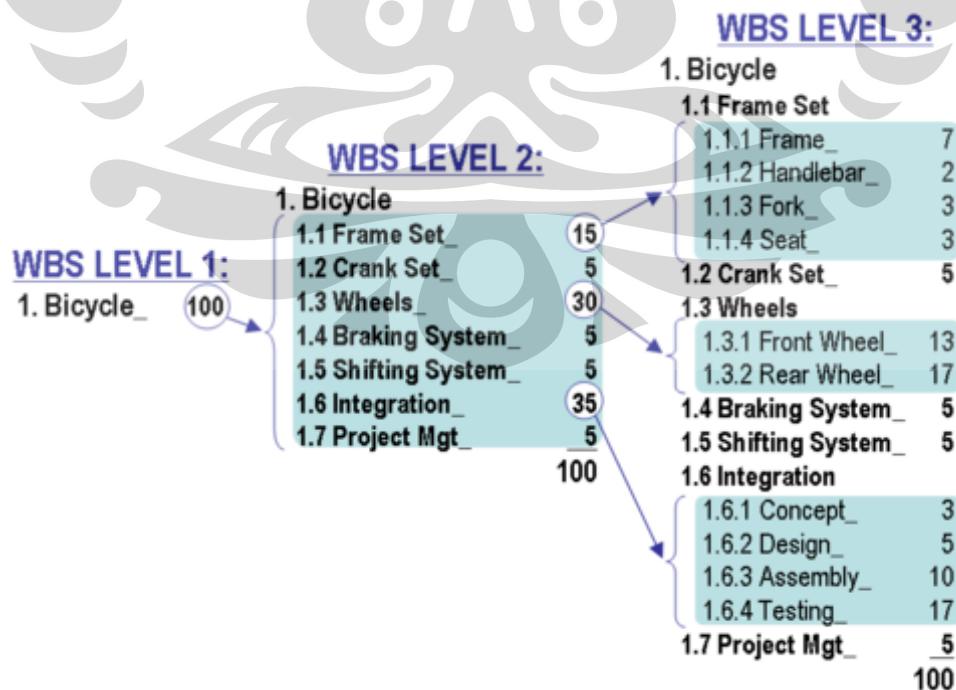
- *Verb-oriented WBS*: a *task-oriented WBS* mendefinisikan *deliverables* pekerjaan proyek yang berkaitan dengan tindakan harus dilakukan untuk menghasilkan *deliverables*. Kata pertama yang diberikan elemen WBS biasanya suatu *verb* seperti desain, pengembangan, optimis, transfer, pengujian dan sebagainya.
- *Noun-oriented WBS*: a *deliverables-oriented WBS* yang mendefinisikan pekerjaan proyek yang berkaitan dengan komponen (fisik atau fungsional) yang dapat membuat *deliverable*. Dalam hal ini, kata pertama yang diberikan elemen WBS noun seperti modul A, subsistem A, *automobile engine*, antena, dan sebagainya. Sejak *noun* merupakan bagian dari produk, tipe WBS ini terkadang disebut suatu “*Product Breakdown Structure(PBS)*”. Struktur *deliverables-oriented WBS* merupakan jenis yang disukai sesuai dengan definisi PMI.
- *Time-phase WBS*: a “*time-phased*” WBS adalah sesuatu yang digunakan sepanjang proyek dan dapat dipecahkan kedalam fase mayor tugas yang diinginkan. Pada tipe ini pada pendekatan “*rolling wave*” merupakan adopsi dan hanya dalam fase yang singkat yang direncanakan secara rinci.

Tipe WBS lain dapat pula termasuk pada tipe organisasi, tipe *cost breakdown*, dan tipe *profit-center*.

Bagian yang paling terpenting WBS adalah prinsip desain yang disebut ketentuan 100%, peraturan tersebut menyebutkan:

Ketentuan 100% menyatakan bahwa WBS meliputi 100% pekerjaan didefinisikan oleh lingkup proyek dan perolehan SEMUA deliverables – internal, eksternal, interim – didalam kaitan dengan pekerjaan yang dilengkapi, meliputi manajemen proyek. Ketentuan 100% merupakan salah satu yang paling penting dalam memandu pengembangan, penguraian, dan mengevaluasi WBS. Ketentuan tersebut menerapkan pada semua level hirarki: penjumlahan pekerjaan pada level “anak” harus sama dengan 100% pekerjaan yang diwakili oleh “induk” dan WBS seharusnya tidak memasukkan pekerjaan lain yang dapat merusak diluar lingkup aktual proyek, bahwa hal tersebut tidak dapat melebihi dari ketentuan 100% pekerjaan. Hal ini perlu mengingatkan akan ketentuan 100% yang selalu diterapkan pada level aktivitas. Suatu Pekerjaan yang diwakili aktivitas pada setiap work package harus menambahkan menjadi 100% pekerjaan yang diperlukan hingga melengkapi work package.

Dibawah ini merupakan gambar ilustrasi sebuah metode obyektif penerapan ketentuan 100% selama konstruksi WBS.



Gambar 2.28 Konstruksi WBS

Gambar 2.28 menunjukkan teknik konstruksi WBS dengan penerapan kuantitatif ketentuan 100%. Pada awalnya dimulai dengan proses desain, manajer proyek memiliki poin 100 dalam total lingkup proyek dimana pada hal ini mendesain dan membangun rangkaian *bicycle*. Pada level 2 WBS, poin total 100% terbagi kedalam tujuh elemen yang komprehensif. Pengalokasian nomor poin adalah pada setiap keputusan yang berdasarkan kepada relatif usaha yang dilibatkan; hal ini BUKAN estimasi durasi. Tiga elemen terbesar dari level 2 WBS terbagi ke level 3 dan selanjutnya keempat. Terminal elemen terluas pada level ke-3 mewakili hanya 17% dari total lingkup pekerjaan.

Elemen yang paling luas tersebut dapat terpecahkan dengan menggunakan teknik *progressive elaboration* atau biasa disebut *rolling wave planning* adalah dimana *deliverables* atau subproyek tidak akan mungkin penguraian pelaksanaan terselesaikan pada pekerjaan yang akan dilaksanakan masih jauh kedepan dan tim manajemen proyek selalu menunggu hingga *deliverables* dan subproyek jelas dimana rincian WBS semakin tersaring sebelum pekerjaan dilakukan terhadap elemen pekerjaan dengan jadual waktu yang ditentukan untuk *progressive elaboration*. Didalam kenyataannya, suatu batasan keefektifan dari penguraian WBS masih dapat terjangkau ketika hal tersebut tidak akan memungkinkan dalam waktu yang lama untuk mendefinisikan *planned outcomes*, dan hanya rincian yang berjalan merupakan yang bertindak. Kecuali tindakan tersebut dapat terdefinisi mendekati menjadi ketentuan 100%, maka WBS seharusnya tidak akan teruraikan (Taylor, 2009).

Penggunaan konsep ini, pekerjaan merupakan perencanaan memiliki batasan tetapi dengan ukuran yang cukup luas terutama pada sebuah kontrak. Hal ini level yang tinggi memberikan kerangka dalam mengembangkan atas *perincian work package* sebagai pembuat pekerjaan ialah mendefinisikan dan merencanakan yang lebih rinci. Dengan demikian, upaya kontraktual adalah semakin terbagi kedalam segmen yang kecil-kecil sebagai pekerjaan dalam pemrosesan kontrak dan tanggung jawab merupakan tugas dalam mensukseskan level yang paling bawah manajemen (Farmer, 2008).

Kesuksesan WBS adalah membangun suatu proses yang menguji tujuan, *deliverables*, batasan dan atribut teknik proyek. Pada bahasan mengenai alat dan teknik pembuatan WBS meliputi pada penguraian WBS.

- Penguraian

Penguraian ialah memecahkan *deliverables* proyek kedalam bagian yang terkecil, komponen lebih terkelola hingga pekerjaan dan *deliverables* terdefinisikan pada level *work package* yang merupakan level yang paling bawah di WBS dan merupakan poin dimana biaya dan durasi aktivitas untuk pekerjaan akan terestimasi dan terkelola secara nyata. Level perincian *work package* akan bervariasi dengan ukuran dan kompleksitas proyek (Taylor, 2009).

Penguraian total lingkup pekerjaan proyek kedalam *work package* secara umum melibatkan identifikasi dan analisa *deliverables* dan yang berkaitan dengan pekerjaan, strukturisasi dan mengorganisir WBS, menguraikan level WBS yang paling tinggi kedalam komponen perincian level yang paling bawah, mengembangkan dan menempatkan identifikasi pengkodean komponen WBS dan verifikasi tingkat penguraian pekerjaan yang diperlukan secara tepat (PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition, 2008)

- Identifikasi dan analisa *deliverables* dan yang berkaitan dengan pekerjaan.

Mengidentifikasi *deliverables* mayor proyek dan pekerjaan yang diperlukan dapat menghasilkan *deliverables* yang diperlukan dalam menganalisa perincian pernyataan lingkup proyek . Analisa tersebut memerlukan tingkat *expert judgment* untuk mengidentifikasi semua pekerjaan yang meliputi *deliverables* manajemen proyek dan *deliverables* yang dibutuhkan kontrak (TenStep, 2006)

Dalam mempersiapkan sebuah WBS terdapat beberapa langkah yang diperlukan untuk memastikan pengembangan WBS akan membantu mengelola proyek, antara lain:

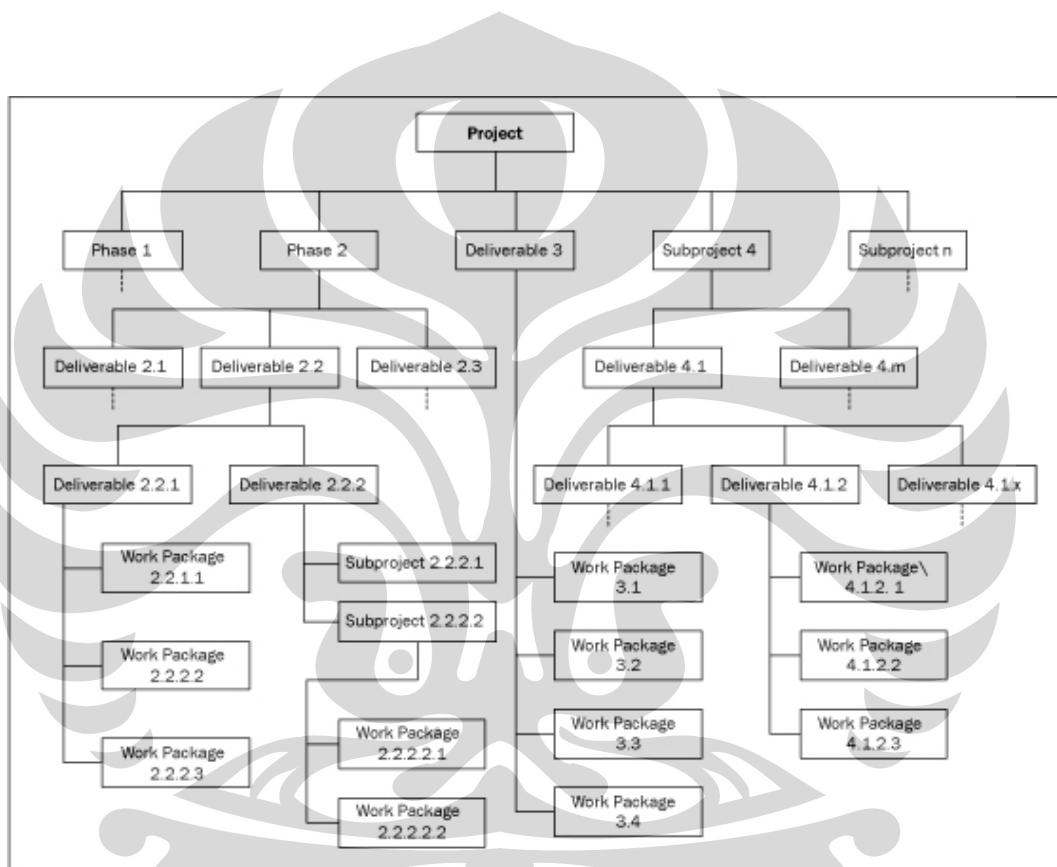
Universitas Indonesia

- Mengidentifikasi produk proyek akhir yang diperlukan dalam mencapai kesuksesan proyek. WBS harus membantu manajer proyek dalam mengembangkan visi secara jelas atas produk akhir.
 - Mengidentifikasi *deliverables* mayor yang diperlukan pada kesuksesan proyek, yaitu:
 - Terdapat beberapa bagian tidak memuaskan proyek yang dibutuhkan tetapi dapat mengangkat kesuksesan proyek. Misalnya: kelengkapan desain, aktif dalam menyampaikan, atau kelengkapan penerimaan pengujian.
 - Penggabungan level penambahan dari perincian hingga persyaratan manajemen untuk mengelola dan mengendalikan proyek dapat berkaitan, yaitu:
 - Mengingat setiap proyek berbeda maka setiap WBS juga akan berbeda.
 - WBS dari proyek sebelumnya dapat digunakan sebagai template tetapi diingat bahwa filosofi manajemen dan level perincian dapat berbeda dari proyek satu ke proyek lain.
 - Memahami pengendalian dan kebutuhan laporan yaitu proyek memiliki kebutuhan yang berbeda maka dapat memastikan dalam mempertimbangkan ketika mengembangkan perincian level yang bawah.
 - Mengulang dan memperbarui WBS hingga *stakeholders* menyetujui level perencanaan proyek dan laporan, yaitu:
 - Mengingat bahwa tidak mempermudah bagaimana perincian WBS hanya perencanaan dan laporan yang membatasi pembuatan WBS (Booz et al., n.d.).
- Strukturisasi dan mengorganisir WBS

Struktur WBS dapat berupa *outline*, suatu *chart* organisasi, diagram *fishbone* atau metode lainnya (PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition, 2008). Meskipun setiap proyek memiliki keunikan, sebuah WBS dari proyek sebelumnya dapat sering digunakan sebagai template proyek yang

Universitas Indonesia

baru, misalnya kebanyakan proyek pada organisasi tertentu akan mempunyai proyek yang sama atau serupa dengan *life cycle* proyek tersebut maka memiliki persamaan atau menyerupai pada kebutuhan *deliverables* dari setiap fase. Beberapa bagian aplikasi atau kinerja organisasi telah memiliki standar template WBS [34], dibawah ini merupakan standar template WBS berdasarkan PMBOK 2008.



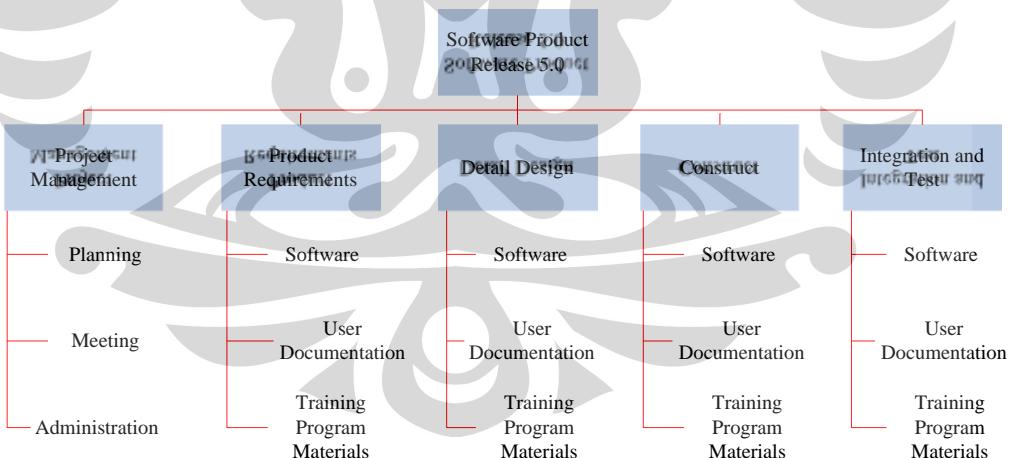
Gambar 2.29 Sampel WBS dengan Uraian Cabang hingga *Work Package*

Gambar 2.29 merupakan suatu porsi WBS dengan beberapa cabang dengan penguraian WBS hingga level *work package*.

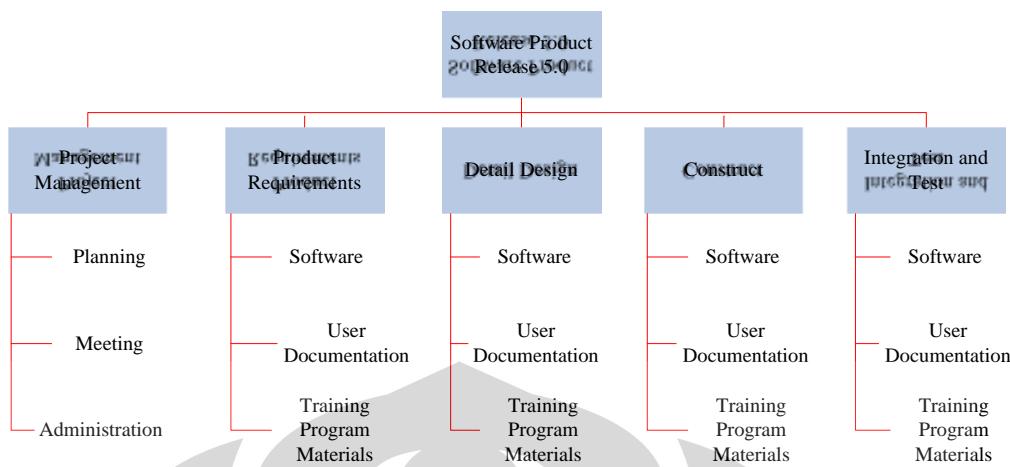
Strukturisasi dan mengorganisir *deliverables* dan terkaitan pekerjaan proyek masuk kedalam WBS yang akan mendapatkan pengendalian dan kebutuhan manajemen dari tim manajemen proyek adalah teknik menganalisa yang dapat dilakukan dengan menggunakan template WBS

tersebut (TenStep, 2006). Hasil dari sebuah struktur dapat mengambil sebuah bentuk bagian, seperti:

- Mempergunakan fase *life cycle* proyek sebagai level pertama penguraian dengan *deliverables* proyek ditempatkan pada level kedua seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.30.
- Menggunakan *deliverables* mayor dan subproyek sebagai level pertama atas penguraian, yang telah ditunjukkan pada gambar 2.31.
- Menggunakan subproyek dimana dapat dikembangkan oleh diluar organisasi tim proyek. Sebagai contoh, didalam beberapa bagian aplikasi, WBS proyek dapat terdefinisi dan dikembangkan didalam *multiple parts*, seperti pada *project summary WBS* dengan *multiple subproject* pada WBS dapat terlihat dikontrak. Penjual bisa mengembangkan dengan dukungan *contract work breakdown structure* sebagai bagian dari pekerjaan yang dikontrak (PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition, 2008)



Gambar 2.30 Sampel WBS yang Terorganisir oleh Fase



Gambar 2.31 Sample WBS yang Terorganisir oleh *Deliverables* Mayor

- Menguraikan level WBS yang paling tinggi kedalam komponen perincian level yang paling bawah.

Penguraian dari komponen WBS yang paling atas memerlukan pemecahan pekerjaan setiap *deliverables* atau subproyek kedalam komponen yang fundamental, dimana komponen WBS memberikan produk, *service* atau hasil secara nyata. Setiap komponen harus jelas dan lengkap terdefinisi dan menempatkan spesifik kinerja unit organisasi menerima tanggung jawab dalam melengkapi komponen WBS. Komponen didefinisikan dalam kaitannya dengan bagaimana pekerjaan proyek akan terealisasi dilaksanakan dan terkontrol. Sebagai contoh status laporan komponen manajemen proyek dapat meliputi laporan status mingguan, sementara suatu produk dibuat termasuk dengan beberapa individu komponen fisik ditambah perakitan akhir (TenStep, 2006).

Mendefinisikan pengukuran pada langkah pekerjaan yang telah disetujui sponsor proyek dengan pekerjaan yang harus dilengkapi. Proyek yang sangat luas dengan sederhana sulit mengatur dan melaksanakan kesuksesan, berikut beberapa permasalahan dengan proyek yang sangat luas antara lain:

- Pekerjaan yang kurang jelas dengan jauh kedepan dan proyek yang besar biasanya selalu dengan proyek yang panjang sama seperti halnya kesulitan dalam pembuatan pekerjaan untuk perencanaan yang sukses.
- Selama pekerjaan kedepan kurang jelas, hal ini lebih sulit dalam membuat estimasi yang akurat dalam upaya, durasi dan biaya.
- Bisnis dan kondisi teknis dengan perubahan *over time*, membuat asumsi perencanaan kedepan dalam ketidakpastian. Kepastian bisnis dan teknis dapat merubah *over time* secara dramatis.
- Resiko kegagalan organisasi yang mendukung jika terjadi penundaan yang terlalu panjang sebelum *deliverables* mewujudkan hasil. Hal ini sangat sulit mengelola peran organisasi kembali dan didukung dengan periode waktu yang cukup panjang.
- Sangat sulit untuk memprediksi kebutuhan sumberdaya dan memperoleh hasil yang jauh kedepan. Apalagi semakin sulit mendapatkan estimasi secara akurat untuk hasil kedepan.

Apapun ukuran proyek yang besar atau kecil tantangan pertama dalam perencanaan adalah menguraikan *deliverables* kedalam bagian yang terkelola (Mind Tools, 2008). Dengan pekerjaan yang cukup luas merupakan sangat sulit dan kompleks dalam mengelola sebagai kesatuan sebuah proyek, hal ini perlu menggunakan teknik secara benar untuk memecahkan pekerjaan kedalam pengelolaan yang lebih yang berdasarkan sesuai dengan proyek (TenStep, 2006). Pada keseksian WBS dibangun melalui dengan sebuah proses dengan menguji tujuan, *deliverables*, batasan dan atribut teknis proyek (Withrow, n.d). Berikut merupakan tahapan dalam membuat WBS, antara lain:

- Mendefinisikan keseluruhan lingkup proyek dari sebuah program adalah langkah pertama dalam mengelola keseluruhan manajemen dan mengkoordinasi definisi pekerjaan secara total. Program merupakan struktur payung sebagai landasan untuk mengelola yang berkaitan dengan proyek, setiap proyek memiliki *full-time* atau *part-time* manajer proyek. Program tersebut tidak menghasilkan *deliverables* proyek apapun dengan sendirinya tapi tim proyek menghasilkan keseluruhan *deliverables* tersebut

Universitas Indonesia

dan merupakan penting identifikasi mengetahui seberapa besar menguraikan suatu pekerjaan. Tujuan dari sebuah program adalah:

- Memberikan keseluruhan petunjuk, panduan, dan kepemimpinan untuk proyek.
- Memastikan hubungan proyek merupakan komunikasi secara efektif.
- Memberikan titik pusat atas kontrak dan fokus terhadap klien dan tim proyek
- Tentukan bagaimana individual proyek seharusnya dapat terdefinisi memastikan seluruh pekerjaan dapat lengkap dengan sukses (TenStep, 2006).
- WBS dapat dibuat dengan menggunakan teknik dari daftaran dan pengelompokan aktivitas dan tugas proyek. Pada hal ini menggunakan pendekatan teknik *top down* dengan menguraikan keseluruhan lingkup proyek kedalam *deliverables* secara lengkap menghasilkan setiap *outputnya* (Tasmanian Government Project Management Framework, 2008), yaitu:
 - *Project/ program Work Breakdown Structure* (PWBS) merupakan rangkuman keseluruhan proyek yang terdiri dari tiga level proyek dan definisi pekerjaan, yaitu (Choo, 2002):

Tabel 2.9 Proses WBS

Level 1	Berisikan hanya proyek dan obyektif akhir dan produk pada level ini harus teridentifikasi secara langsung ke elemen dari struktur klasifikasi anggaran dan laporan perusahaan. Struktur WBS merupakan dari suatu perspektif <i>life-cycle</i> dimana setiap level yang paling tinggi secara keseluruhan didalam WBS sesuai pada fase mayor atas <i>life cycle</i> proyek. Misalnya definisi, desain, pengujian, dan pengadaan.
Level 2	Berisikan segmen produk mayor atau <i>subsection</i> yang terdefinisi pada lokasi tujuan dan proses WBS yang dimulai identifikasi dan mendefinisikan semua <i>deliverables</i> yang diperlukan dalam menghasilkan kelengkapan setiap fase proyek. Dimulai dengan <i>outcomes</i> level yang tinggi yang harus dicapai yaitu dengan “Membuat a User Interface (UI)”

Tabel 2.9a Proses WBS (sambungan)

Level 3	Selanjutnya, menguraikan semua <i>deliverables</i> kedalam aktivitas yang lebih tinggi. Berisikan definisi komponen yaitu subsistem atau subsistem dari segmen mayor level dua. Memikirkan hal apa yang dilakukan untuk melengkapi <i>deliverables</i> tersebut yaitu dengan mengetahui pengguna yang diinginkan , buat <i>user interface</i> (UI) <i>prototype</i> dan menguji UI untuk digunakan.
----------------	---

PWBS adalah langkah awal melayani kontraktor dalam mengembangkan spesifik kontrak WBS dan merupakan tanggung jawab atas integrasi tim proyek yang dapat diilustrasikan pada gambar 2.32.

- *Contract Work Breakdown Structure* (CWBS) adalah dikembangkan oleh suatu kontraktor proyek secara individu. Kontraktor secara umum bertanggung jawab dalam memperluas elemen PWBS untuk membuat CWBS sebagai evaluasi perusahaan. Membangun suatu CWBS berdasarkan lingkup dan *deliverables* yang terdapat didalam kontrak . Kontraktor harus memberikan dasar bagi seluruh aktivitas manajemen antara kontraktor dan perusahaan dengan kepastian persetujuan pada lingkup, jadual, dan biaya dan *service* sebagai dasar akuntabilitas dan laporan kontraktor (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003). Berikut merupakan level aktivitas lanjutan dari tiga level yang diatas sebelumnya, yakni:

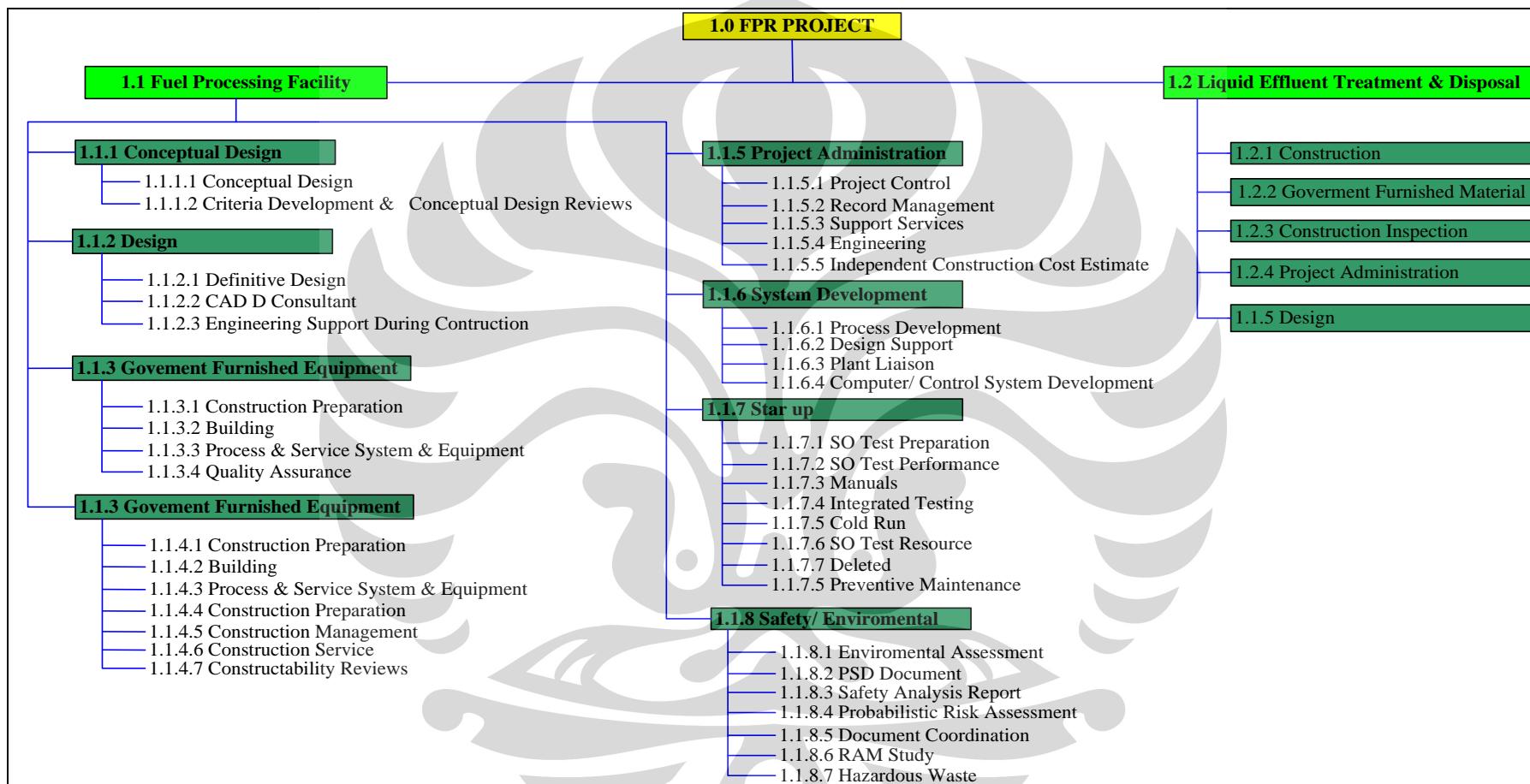
Tabel 2.10 Lanjutan Proses WBS

Level 4	Penguraian aktivitas selanjutnya kedalam kedalam bagian yang terkecil dan level yang paling bawah.
Level n	Berikutnya dapat diuraikan ke level selanjutnya (level n) hingga mendapatkan perincian level yang diinginkan.

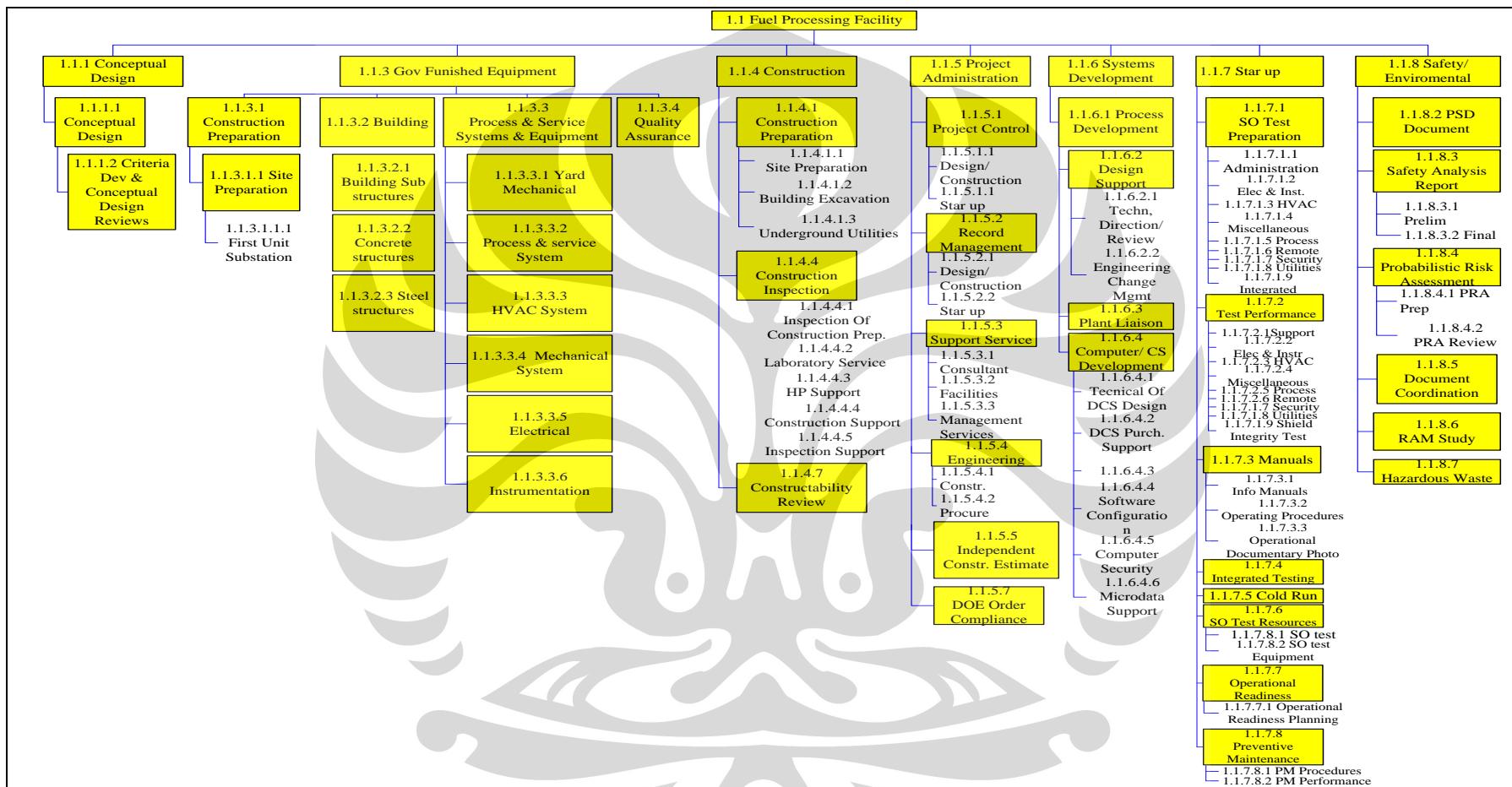
CWBS merupakan pelengkap WBS bagi sebuah kontrak, didalamnya termasuk perusahaan menyetujui atas PWBS yang meluas ke Universitas Indonesia

persetujuan level laporan kontrak dan menguraikan dengan kebebasan yang menentukan level paling bawah untuk melaporkan atau tujuan lainnya meliputi seluruh elemen dimana merupakan tanggung jawab dari kontraktor dan membentuk sebagai kerangka bagi kontraktor. Pada gambar 2.33 merupakan ilustrasi dari CWBS (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998).

Hal yang paling penting adalah tidak membiarkan WBS memperoleh uraian yang terlalu panjang atau dalam. Tergantung pada pendekatan WBS, misalnya dapat mengambil satu terpecah menjadi level tiga untuk perolehan *deliverables* yang terdefinisi. Secara umum bahwa penomoran level tidak melebihi hingga lima dan bahkan lebih dari lima level. Kecilnya proyek tidak melebihi dari dua atau tiga level dari aktivitas setiap *deliverables*. Jika mempunyai proyek yang besar, nomor pelevelan dapat diperbolehkan lebih dalam. Meskipun terdapat hal-hal perincian yang kompleks untuk dapat terkelola. Jika mendapatkan definisi penguraian hingga ke level lima atau lebih maka hentikan dan evaluasi uraian tersebut, pertama mendefinisikan pekerjaan mulai dari level yang bawah dan kedua harus mendefinisikan *deliverables* yang amat luas tersebut. Didalam permasalahan tersebut jika mempunyai *deliverables* yang luas dapat dipecahkan kebagian kecil-kecil dengan mengintegrasikan kepotongan bagian. Pekerjaan yang terkait dengan *deliverables* yang paling kecil seharusnya tidak membutuhkan pelevelan yang terlalu banyak (TenStep, 2006).



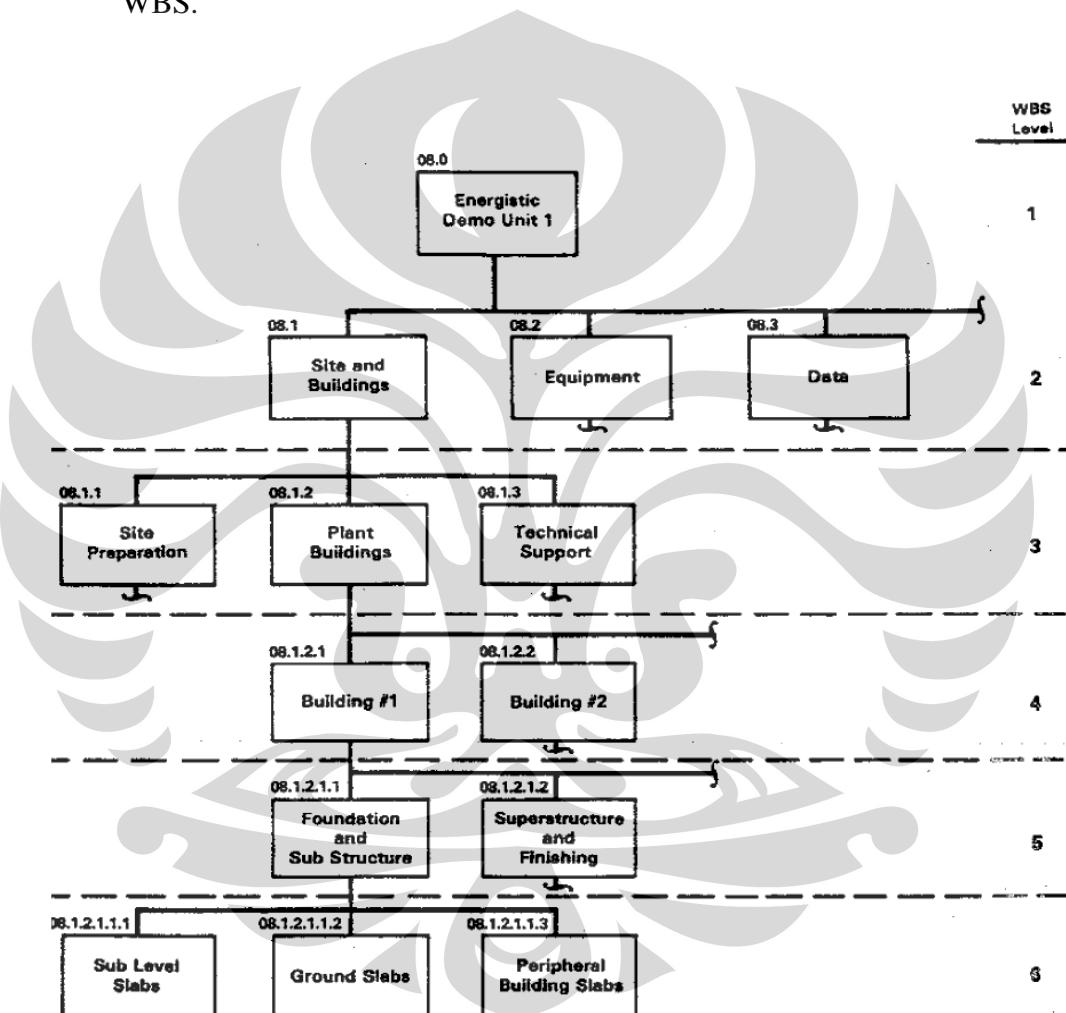
Gambar 2.32 Project Work Breakdown Structure (PWBS)



Gambar 2.33 Contract Work Breakdown Structure (CWBS) (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003).

- Mengembangkan dan menempatkan identifikasi pengkodean komponen WBS.

Sistem WBS dan *Code of Account* (COA) memberikan sebuah konsistensi organisasi sepanjang kehidupan proyek dan akan dipergunakan dalam mengembangkan estimasi biaya selama kehidupan proyek. Berikut dibawah ini merupakan ilustrasi dari proses sistem COA pada struktur WBS.



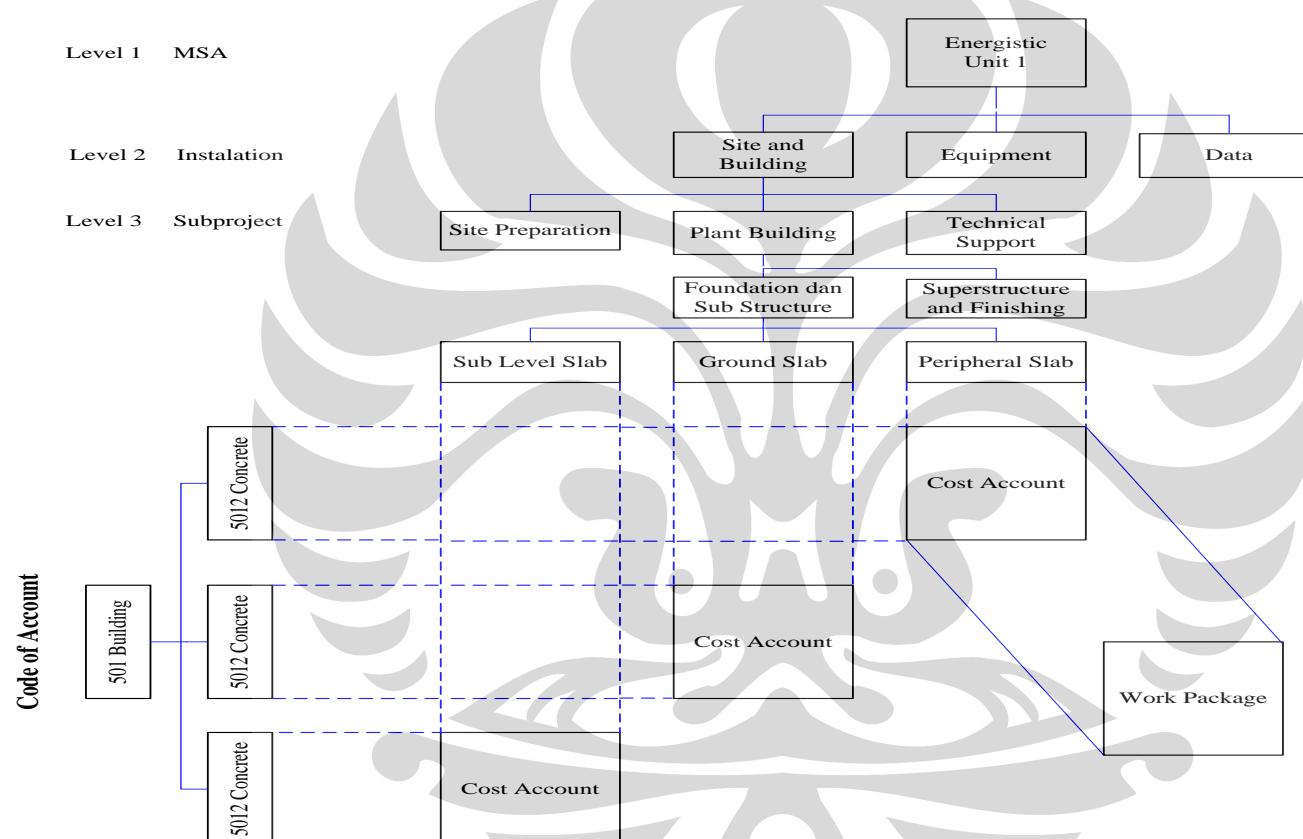
Gambar 2.34 Proses Sistem COA pada Struktur WBS.

Sistem *a cost code* atau COA didirikan pada awal proyek dan digunakan untuk durasi yang terorganisir dengan struktur penomoran dalam mengembangkan WBS proyek. Standarisasi ini digunakan didalam pengembangan, pengumpulan, organisasi dan laporan data proyek.

COA mengorganisir data pada level perincian yang dikembangkan kedalam level PWBS. Untuk meningkatkan perincian dalam perluasan proyek dengan level perincian yang lebih dapat dikembangkan. COA digunakan selama dalam mengestimasi untuk mengorganisir biaya dan sebagai progres proyek COA digunakan juga tetapi dengan elemen data yang telah diperbarui. Secara perbandingan perubahan dalam elemen COA varian dan kecenderungan akan teridentifikasi. Penggunaan COA sama seperti mulai mengkonstruksi pekerjaan yang akan memberikan konsistensi antara estimasi dan data biaya aktual yang bertujuan untuk pengendalian biaya. COA proyek secara manual harus memberikan setiap pedoman konstruksi proyek jika sistem *code cost* tidak dikembangkan terutama pada *Cost Data Reporting* (CDR) yang padahal merupakan harus dikeluarkan sebagai bagian CDR. Seluruh estimasi berikutnya harus dibuat berdasarkan sistem *cost code*.

Meskipun dengan sistem numerik yang dibuat untuk WBS dan COA yang berbeda tetapi keduanya berdasarkan pada struktur yang memperluas dalam perincian level. Korelasi berada di keduanya antara level WBS dan COA merupakan hubungan yang tidak bisa dipisahkan dimana biaya adalah hal yang terkait dengan pelaksanaan atas setiap *work package* atau elemen WBS. Korelasi tersebut dapat dilihat pada gambar 2.35

Work Breakdown Structure Extended to Cost Account and Work Package Levels Indicating Cross Walk to Code of Accounts



Gambar 2.35 Korelasi WBS dan COA

Menggabungkan *cost codes* kedalam WBS akan memberikan:

- Kerangka dasar keseragaman didalam estimasi dan akunting biaya pada konstruksi pekerjaan.
- Mengandung deteksi atas hilangnya dan penggandaan pada bagian estimasi anggaran.
- Sebagai dasar untuk membandingkan biaya terhadap pekerjaan yang sama dalam proyek yang berbeda atau pada lokasi yang berbeda.
- Sebagai rekaman atas biaya aktual yang dibuat pada kelengkapan proyek dalam sebuah bentuk format yang akan berguna didalam persiapan estimasi untuk proyek lain.
- Mengandung pembentukan biaya atas hak milik rekaman unit untuk berkelanjutan hak milik rekaman akunting.

Sistem biaya langsung umumnya meliputi atas tiga level pengkodean. Kode level pertama biasanya disebut “level primer” memberikan kategori biaya langsung. Komponen mayor atau kategori pekerjaan pada setiap level primer terdaftar dan menugaskan pengkodean ke level kedua atau sub-summary. Kode level kedua teruraikan dengan elemen pekerjaan atau *Bill of Material* (BOM) dan setiap elemen atau BOM ditempatkan pada level ketiga atau merupakan level perincian yang baik.

Estimasi biaya akan mendaftar kebutuhan pekerja dan material pada kode level ketiga dan seluruh kode level ketiga akan terangkum oleh masing-masing kode level kedua. Demikian juga semua kode level kedua akan terangkum oleh setiap level primer. Level primer akan terangkum oleh masing-masing subproyek atau proyek total dalam memperoleh keseluruhan estimasi biaya proyek.

Subproyek adalah bagian yang digunakan untuk membagi suatu proyek kedalam porsi pengelolaan secara terpisah dari proyek. Suatu subproyek biasanya digunakan untuk mengidentifikasi setiap identifikasi

Universitas Indonesia

capitalizable secara terpisah seperti halnya bangunan. Subproyek dapat juga digunakan untuk mengidentifikasi bagian geografis yang spesifik atau fitur fisik yang terpisah dari proyek. Suatu matriks seharusnya dibuat pada setiap proyek mendaftar bermacam proyek dan mengindikasikan kode biaya semua level kedua untuk mengkonstruksi pekerjaan yang dibutuhkan pada masing-masingnya (DOE, n.d).

- Verifikasi tingkat penguraian pekerjaan yang diperlukan secara tepat

Verifikasi secara tepat dari penguraian yang diperlukan dalam menentukan komponen WBS yang paling bawah dan merupakan hal yang perlu dan cukup terselesaikan sesuai dengan *deliverables* level yang paling tinggi (Ciano, 2008) Perbedaan *deliverables* dapat mempunyai penguraian yang berbeda. Untuk sampai pada *work package*, pekerjaan untuk beberapa *deliverables* perlu diuraikan hanya ke level berikutnya. Sebagai pekerjaan yang diuraikan kedalam perincian level yang luas, mampu untuk merencanakan, mengelola dan mengendalikan pekerjaan adalah yang paling tinggi (Withrow, 2002). Bagaimanapun penguraian yang berlebihan dapat mengatur pada manajemen yang tidak-produktif, sumberdaya yang tidak efisien dan menurunnya efisiensi didalam kinerja pekerjaan (PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition, 2008).

Sebagai manajer proyek harus membuat WBS didalam siklus dan secara konstan selalu mengevaluasi ulang secara hirarki atas *deliverables*, aktivitas dan subaktivitas dan harus juga memvalidasi atas penguraian setiap *deliverables* kedalam seluruh aktivitas yang dibutuhkan terhadap level yang lebih tinggi untuk melengkapi. Validasi meliputi setiap subaktivitas yang dibutuhkan melengkapi aktivitas yang lebih tinggi. Diakhir setiap siklus, anggota tim proyek harus mempertanyakan, yaitu antara lain:

- Jika telah mendapatkan seluruh *deliverables*, akan mencapai obyektif yang direncanakan proyek?

- Jika melakukan semua aktivitas tersebut, akankah dapat melengkapi *deliverables*?
- Jika melakukan semua subaktivitas tersebut, akankah dapat melengkapi aktivitas?

Jika jawabannya tidak maka selidiki kembali tahap-tahapan dan mengisi elemen yang mungkin terlewatkan (Choo, 2002).

2.3.3 Output Pembuatan Work Breakdown Structure

Output merupakan hasil dari pembuatan WBS yang meliputi penyusunan WBS, kamus WBS, *baseline* lingkup, dokumen proyek updates.

- WBS

WBS adalah *deliverable-oriented* didalam struktur hirarki komponen pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh tim proyek untuk melengkapi obyektif proyek dan membuat yang dibutuhkan *deliverables* dengan setiap penurunan level WBS memberikan suatu peningkatan perincian definisi pekerjaan proyek. WBS merupakan akhir yang memberikan dasar akun *control accounts* terhadap *work package* dan keunikan identifikasi dari COA. Identifikasi tersebut memberikan sebuah struktur hirarki tambahan informasi biaya, jadual, dan sumberdaya. A *control account* merupakan poin pengendalian manajemen dimana lingkup, biaya dan jadual terintegrasi dan perbandingan terhadap *earned value* dalam pengukuran kinerja. *Control accounts* merupakan tempat yang dipilih manajemen didalam WBS. Setiap *control account* dapat meliputi satu atau lebih *work package* tetapi setiap *work package* harus berkaitan dengan hanya satu *control account*.

Output pembuatan WBS pada topik WBS ini meliputi penyusunan WBS tang disertai dengan COA, *Organizational Work Breakdown Structure* (OBS), dan *Responsibility Assignment Matrix* (RAM)

- Penyusunan WBS

Penyusunan WBS dapat ditunjukkan tabel 2.13 dibawah ini secara sederhana dan saling berkaitan dengan sistem penomoran WBS.

Tabel 2.11 WBS for New Plant Construction and Start-Up

<i>Program : New Plant Construction and Start-Up</i>	01-00-00
<i>Project 1: Analytical Study</i>	01-01-00
<i>Task 1 : Marketing/ Production Study</i>	01-01-01
<i>Task 2 : Cost Effectiveness Analysis</i>	01-01-02
<i>Project 2 : Design & lay out</i>	01-02-00
<i>Task 1 : Marketing/ Production Study</i>	01-02-01
<i>Task 2 : Cost Effectiveness Analysis</i>	01-02-02
<i>Project 3 : Installation</i>	01-03-00
<i>Task 1 : Fabrication</i>	01-03-01
<i>Task 2 : Setup</i>	01-03-02
<i>Task 3 : Testing & Run</i>	01-03-03
<i>Project 3 : Program Support</i>	01-04-00
<i>Task 1 : Management</i>	01-04-01
<i>Task 2 : Purchasing Raw Materials</i>	01-04-02

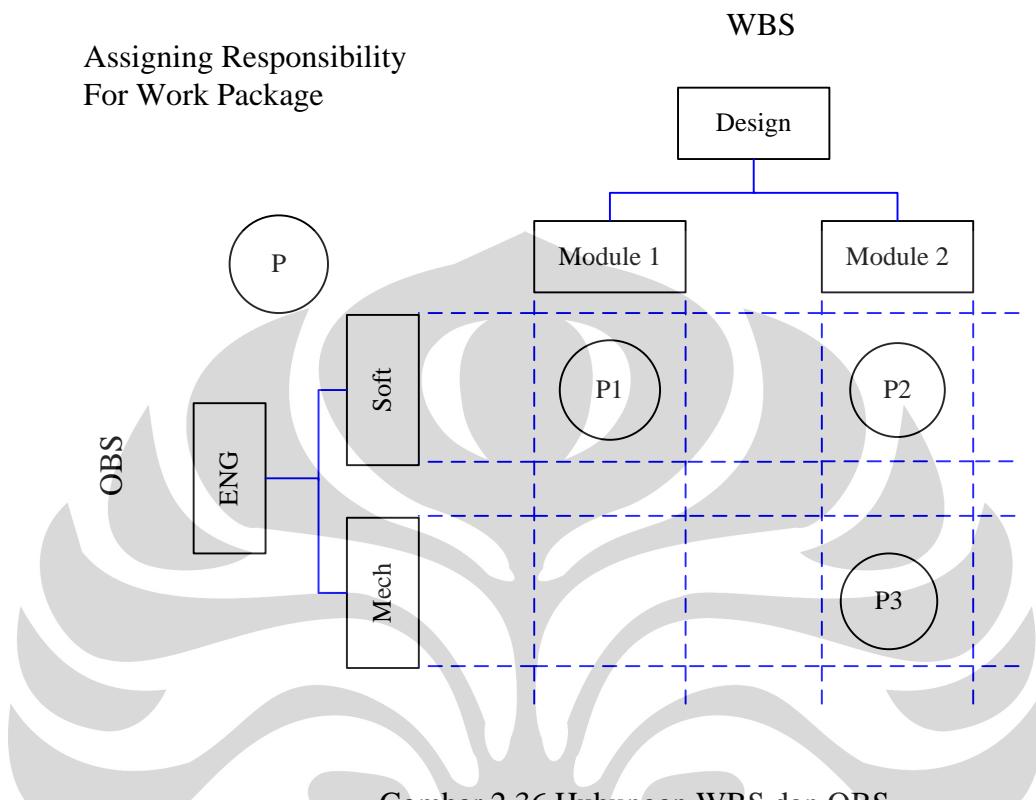
Penjelasan tabel diatas adalah penomoran pertama merupakan *total program* dengan nomor 01, penomoran kedua merupakan *project* dan penomoran ketiga ialah mengidentifikasi *task*. Kemudian, nomor 01-03-00 merupakan pengertian *project 3* dari program 01, dimana 01-03-02 merupakan pengertian *task 2* dari *project 3*. Perihal tersebut adalah sistem penomoran dan bukan suatu standar, setiap perusahaan telah memiliki sistem tersendiri tergantung pada bagaimana biaya dapat terkendali (Kerzner, 2006).

- *Organizational Work Breakdown Structure (OBS)*

Melalui WBS, pekerjaan didefinisikan dalam pelevelan dimana terdapat keunikan organisasi dan tanggung jawab perorangan yang dapat dibentuk. Hal ini terjadi dimasing-masing beberapa level proyek dan organisasi fungsional. Tanggung jawab ditugaskan perorangan untuk melengkapi pekerjaan pada level akun pengendalian yang sering digunakan seorang manajer akun pengendalian. Akun kontrol diuraikan kedalam bagian yang lebih kecil, lingkup terpisah dari pekerjaan yang biasa disebut dengan *work package* dan seorang manajer *work package* ditugaskan ke masing-masing *work package*. Integrasi WBS dengan proyek dan organisasi fungsional memastikan seluruh pekerjaan kontrak dipertanggungjawabkan dan setiap elemen pekerjaan ditugaskan kedalam level yang sesuai tanggung jawab yang diperlukan untuk perencanaan, kemajuan progres, akumulasi biaya dan laporan. Penugasan tanggung jawab dilukiskan pada suatu *responsibility*

Universitas Indonesia

matrix yang akan dibahas tahap berikutnya (Booz et al, n.d). Dibawah ini merupakan hubungan antara WBS dan OBS.

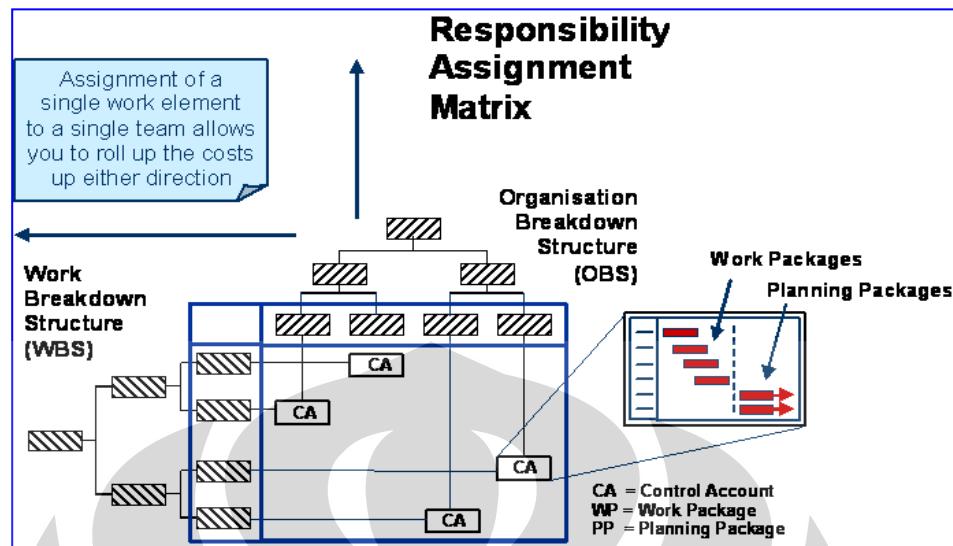


Gambar 2.36 Hubungan WBS dan OBS

Hubungan WBS dan OBS merupakan pengembangan dua struktur yang dapat dipotong untuk menghasilkan satu tabel *responsibility matrix*. Setiap *work package* atau aktivitas disertai dengan kode WBS dan OBS yang mengindikasikan siapa yang bertanggung jawab atas *delivery* yang dipaketkan (Ciano, n.d).

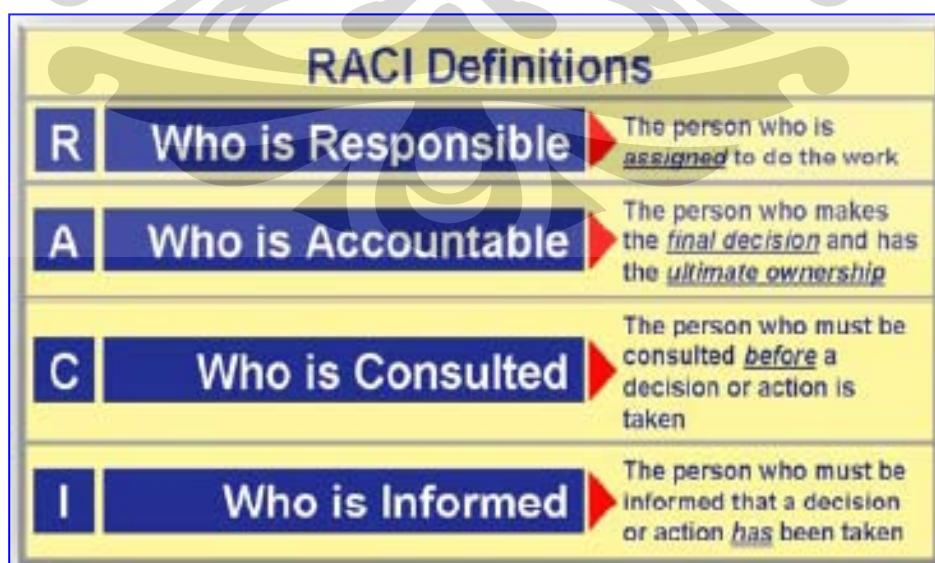
- *Responsibility Assignment Matrix* (RAM)

RAM adalah *intersection* antara lingkup pekerjaan dan struktur organisasi dimana secara jelas ditunjukan pada gambar 2.36 dibawah yaitu elemen organisasi (OBS) merupakan tanggung jawab dan akuntabel dalam biaya, mutu dan waktu disetiap elemen pekerjaan (WBS) dan terdefinisi *Control Accounts* (CA) dan *Control Account Manager* (CAM).



Gambar 2.37 Hubungan WBS, OBS dan RAM (BMT Sigma Generic EVMS, n.d)

RAM secara khas dipergunakan untuk menghubungkan aktivitas sumberdaya untuk memastikan komponen lingkup masing-masing ditugaskan perorangan atau tim. Salah satu tipe RAM adalah berdasarkan format RACI (*Responsible, Accountable, Consult* dan *Inform*) (A European Navigation Website, n.d). Dibawah ini merupakan gambaran tugas tanggung jawab dan membuat individu yang terakuntabel berdasarkan definisi RACI.



Gambar 2.38 Definisi RACI

Universitas Indonesia

Gambaran diatas menjelaskan bahwa akuntabilitas merupakan penugasan individu setiap *work package* dimana dapat meliputi satu atau lebih *deliverables*. Manajer menempatkan *work package* secara jelas dan singkat siapa, apa, kapan , dimana , kenapa dan bagaimana akan terlaksana tim dari *work package* (Galleman, n.d). RAM digunakan selama seluruh fase perencanaan. RAM dapat memberikan seluruh partisipan dalam mengkonfirmasi dan konfirmasi kembali siapa yang terakuntabel dan untuk apa dimana harus WBS difokuskan dan dihubungkan dengan *master schedule* maka ketika bagian tersebut terakuntabel untuk digunakan yang ditunjukkan dalam *big visible chart* yang sama (Herding Cat, 2007).

Matriks ini merupakan bentuk tabel yang sederhana dimana axis adalah WBS proyek dan axis lainnya adalah proyek (dengan organisasi pendukung) OBS. Setiap poin terdapat dua struktur *intersection* yang akan menjadi elemen pelaksanaan pekerjaan dan secara individu adalah identifikasi siapa yang bertanggungjawab dalam melaksanakan pekerjaan. Jika diinginkan, setiap *intersection* dapat juga mengidentifikasi nilai spesifik elemen pekerjaan dalam bentuk antara nilai mata uang dan waktu jam. Penjelasan ini merupakan bentuk format tabel RAM dibawah ini.

Tabel 2.12 Contoh RAM

WBS ID Description	Civil/ Structural C.M. Cole	Civil/ Structural C.L. Fawcatt	Mechanical/ Remote A.C. Hohbach	Mechanical/ Remote D.J Harrell	Mechanical/ Remote J. Jefimoff
111000 Conceptual Design					
113111 First Unit Substation					
113212 M-S Manip. Wall Tubes			0 \$76,200		
113213 Shield Window Liners			0 \$724,600		

Tabel 2.14a Contoh RAM (sambungan) (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003).

WBS ID Description	Civil/ Structural C.M. Cole	Civil/ Structural C.L. Fawcatt	Mechanical/ Remote A.C. Hohbach	Mechanical/ Remote D.J Harrell	Mechanical/ Remote J. Jefimoff
113214 K-Plug Lights					
113215 Samplers			0 \$147,400		0 \$445,200
113216 Tool Ports and Hatches				0 \$200,166	
113231 Bridge Crane					
123100 Construction Inspection					
124100 Project Administration					
Organizational Breakdown Structure Totals	0 \$16,077,175	10,163 \$1,047,917	0 \$975,199	0 \$2,201,728	0 \$1,896,829

Berikut merupakan contoh output dari RAM yang dapat dilihat pada tabel 2.15 dibawah ini:

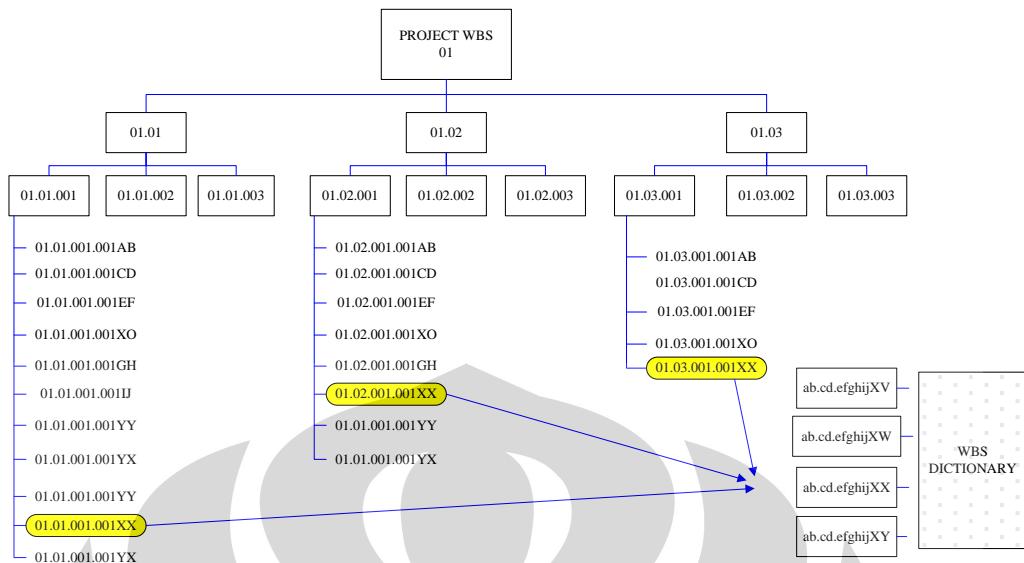
Tabel 2.13 Contoh Proses *Output* RAM (“Tutoring and APA”, n.d)

Pengembangan dan penggunaan RAM memberikan beberapa manfaat bagi manajemen proyek, antara lain:

- Mengidentifikasi tanggung jawab dan hak pekerjaan secara individu didalam sebuah struktur dengan format yang mudah dipahami.
- Berdirinya dasar rekaman proyek manajemen dan sistem manajemen konfigurasi.
- Memberikan sebagai dasar dalam pengidentifikasian, perencanaan dan laporan pekerjaan atas organisasi lain, misalnya subkontraktor, *supplier*.
- Mengembangkan dan mendefinisikan *ownership* secara individual untuk *task* proyek yang spesifik.
- Memberikan dasar dalam mengembangkan anggaran, jadual dan milestones: alur biaya dan penundaan, dan mempersiapkan laporan progres (Booz et al.n.d)

- Kamus WBS

Kamus merupakan perluasan dari kontraktor sebagai pengembangan dari kontrak WBS dimana pada awalnya kamus WBS harus berdasarkan pada definisi umum didalam panduan tersebut dengan membuat program yang spesifik terhadap definisi produk yang diperoleh. Kamus memperlihatkan hubungan secara hirarki pada elemen dan menggambarkan setiap elemen WBS dan sumberdaya dan proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan juga memberikan hubungan terhadap perincian dokumen definisi teknis. Kamus WBS seharusnya secara rutin diperbaiki untuk menggabungkan perubahan dan harus mencerminkan status program sepanjang kehidupan program tersebut (Deparment of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998). Berikut gambaran keterkaitan kamus WBS dengan level *work package*.



Gambar 2.39 Kamus WBS dan *Work Package* (“Tutoring and APA”, n.d).

Gambaran diatas menjelaskan bahwa kamus WBS merupakan pengatur spesifik definisi melalui gambaran lingkup setiap identifikasi elemen pekerjaan didalam WBS. Kamus WBS mendefinisikan setiap elemen WBS yang teruraikan kepada *control account* atau level *work package* dalam hal isi pekerjaan yang akan dilaksanakan. Kamus meliputi atas dua komponen, yaitu:

- Suatu rangkuman bentuk tabel dari elemen kamus *cross-referenced* terhadap *indenture* level WBS, merevisi WBS, elemen *title*, kode WBS kontraktor proyek dan (jika diinginkan) kode akunting kontraktor.
- Suatu lembaran elemen pekerjaan yang memberikan nama elemen pekerjaan, kode WBS kontraktor proyek dan kode akunting kontraktor, penomoran anggaran dan laporan, dan perincian deskripsi pekerjaan yang dilaksanakan oleh elemen meliputi *deliverables*.

Berikut merupakan contoh tabel komponen dari kamus WBS yang terdiri dari dua dokumen yang diberikan, yaitu:

- Indeks, dan
- Definisi Elemen

Tabel 2.14 Kamus WBS bagian 1(Indeks)

Project Work Breakdown Structure Dictionary		
PART 1 – INDEX		
Indexture Level	Element Title	Project CWBS Code
1 2 3 4 5		
X	FPR Project	1
X	Fuel Processing Facility	1.1
X	Coceptual Design	1.1.1
X	Conceptual Design	1.1.1.1
X	Criteria Development	1.1.1.2
X	Goverment Furnished Equipment	1.1.3
X	Construction Preparation GFE	1.1.3.1
X	Site Preparation (CP-3A) GFE	1.1.3.1.1
X	Building GFE	1.1.3.2
X	Building Substrukture (CP-3A) GFE	1.1.3.2.1
X	Concrete (CP-3A) GFE	1.1.3.2.2
X	Steel Structure (CP-3B) GFE	1.1.3.2.3
X	Process and Service Systems	1.1.3.3
X	Yard Mechanical (CP-5A) GFE	1.1.3.3.1
X	Process/ service (CP-5B) GFE	1.1.3.3.2
X	HVAC Systems (CP-5C) GFE	1.1.3.3.3
X	Mechanical systems (CP-5D) GFE	1.1.3.3.4
X	Electrical (CP-6A) GFE	1.1.3.3.5
X	Instrumentation (CP-6B) GFE	1.1.3.3.6
X	Quality Assurance	1.1.3.4
X	Construction	1.1.4
X	Construction Preparation	1.1.4.1
X	Site Preparation (CP-1A)	1.1.4.1.1
X	Building Excavation (CP-1B)	1.1.4.1.2
X	Underground Utilities (CP-2C)	1.1.4.1.3
X	Construction Inspection	1.1.4.4
X	Inspection of Construction Preparation	1.1.4.4.1
X	Laboratory Services	1.1.4.4.2
X	HP Support	1.1.4.4.3
X	Inspection of Construction Utilities	1.1.4.4.4
X	Inspection Support	1.1.4.4.5
X	Constructability Review	1.1.4.7

Tabel diatas merupakan bagian komponen pertama dari kamus WBS adalah indeks dimana elemen yang digunakan adalah dari CWBS. Selanjutnya dibawah ini merupakan bagian komponen kedua kamus WBS yaitu definisi elemen.

Tabel 2.15 Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

Work Breakdown Structure Dictionary

PART II – ELEMENT DEFINITION

Program Title _____	Project No. _____		
Contractor _____	_____		
Contract No. _____	_____		
Indenture Level 5	CWBS Code 1.1.3.3.3	Title: HVAC Systems	Date:
Revision No. 6			
Accounting Code:	Budget and Reporting Number:		
Element Task Description: Work Statement (cont.) 50 Filter Holding Frames 200 Fasteners 50 Air Filters 10 Air Handling Units 12 Exhaust Air Fans 8 Supply Air Fans 2 Air Washer 136 Automatic Control Valves 517 Manual Volume Dampers 1 Helium Leak Test 53 Backdraft Dampers 71 Fire Dampers 6 Flanges 2 Cell Supply Electric Duct Heaters 1 Decon Exhaust Electric Duct Heaters 1 Steam Humidifier 1 Roof Penthouse 12 Heating Water Coils 13 Chilled Water Coils 6 Heat Recovery Water Coils 6 Denitration Globox Exhaust Air Filters 4 Steam Unit Filters			

Tabel diatas merupakan bagian komponen kedua dari kamus WBS dimana elemen pekerjaan akan terlengkapi dengan *output* yang akan menghasilkan setiap elemen WBS dan merupakan pengembangan dari SOW. Selanjutnya dibawah ini merupakan bagian komponen kedua kamus WBS yaitu definisi elemen. Dibawah ini terdapat contoh aplikasi dari bagian komponen kamus WBS lainnya yang dapat digunakan sebagai gambaran tambahan (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003).



Tabel 2.16 Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

U. S. DEPARTMENT OF ENERGY WORK BREAKDOWN STRUCTURE DICTIONARY PART II - ELEMENT DEFINITION		
1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
6. INDEX LINE NO. N/A	7. REVISION NO. AND AUTHORIZATION Rev 0	8. DATE 06/29/07
9. APPROVED CHANGES N/A		
10. SYSTEM DESIGN DESCRIPTION N/A		11. BUDGET AND REPORTING NUMBER N/A
12. ELEMENT TASK DESCRIPTION		
<p><u>WBS STRUCTURE</u></p> <p>The scope of this element includes the following subelements:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WBS 04.11.01.06.01 Plumes - Subproject Management • WBS 04.11.01.06.02 Plumes - O&M • WBS 04.11.01.06.03 Plumes - Unscheduled Maintenance • WBS 04.11.01.06.04 Plumes - Waste Disposal • WBS 04.11.01.06.05 Plumes - Well Rehabilitation 		
<p><u>INTRODUCTION</u></p> <p>The Northwest (NW) and Northeast (NE) Plumes both contain trichloroethene (TCE). The NW Plume contains technetium-99 (Tc-99) contaminants. Additionally, Tc-99 recently has been detected in the NE Plume; this detection is considered a changed condition. Interim remedial actions were developed to mitigate and retard the spread of the highest contaminant concentrations of each plume. To implement these interim actions, two pump-and-treat facilities have been installed. The NW Interim Record of Decision (ROD) was signed in 1993, and the NE Interim ROD was signed in 1995. It is anticipated that the pump-and-treat systems, at a minimum, will remain in operation until a final dissolved-phase plume remedy (WBS 04.11.01.02) is implemented.</p>		
<p><u>LOGIC RELATIONSHIPS</u></p> <p>Interfaces:</p> <p><u>Internal to PRS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • All PRS project managers and staff • All subcontractors <p><u>External to PRS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • U.S. Department of Energy (DOE) Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO) and support contractors • DOE Headquarters or other DOE sites (if applicable) • U.S. Environmental Protection Agency (EPA) • Commonwealth of Kentucky (KY) • Site tenants including United States Enrichment Corporation (USEC); Uranium Disposition Services, LLC; and Swift & Staley Team (SST) • USEC services in the area of property, information technology, radios, etc. • SST, particularly in the areas of property management, information technology, and security. 		

Tabel 2.18a Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
<ul style="list-style-type: none"> • Nevada Test Site (NTS): Profiling and disposition of newly generated and classified and fissile low-level waste (LLW), if required or applicable. • EnergySolutions: Profiling, treatment, and disposition of mixed and LLW, if required or applicable. • Toxic Substances Control Act (TSCA) Incinerator, if required or applicable. • Commercial treatment, storage, and disposal facility (TSDF): For treatment and disposal of nonradioactive hazardous waste, if required or applicable. • Stakeholders • Citizens Advisory Board and supporting contractor Edward Holmes, Inc. (EHI). • DOE Integrated Safety Management System (ISMS) Verification Team • Other nonregulatory key interfaces 		
<p>Time Sequencing with Other Work: It is anticipated that the pump-and-treat systems will be operating continuously through fiscal year 2009. The operation of the systems will not require sequencing with other activities, although operational data in this WBS will be provided to Environmental Management for inclusion in the semiannual FFA Report. The Environmental Monitoring group samples the monitoring wells associated with the two systems and Kentucky Pollutant Discharge Elimination System (KPDES) Outfall 001. Personnel from this program will interface with personnel operating the systems to ensure there are no conflicts. Labor costs associated with disposing future-generated treatment system consumables (e.g., ion exchange resin and activated carbon) and with sample collection are included in this WBS element.</p>		
<p>SCOPE DESCRIPTION</p> <p>WBS 04.11.01.06.01 Plumes - Subproject Management Provide overall management activities associated with this subproject. Activities performed under this subelement include the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perform technical, contractual, and project functions necessary to effectively manage and report scope, schedule, and budget. • Maintain all activities within the defined safety, environmental, and quality requirements. • Perform technical and personnel management functions. • Maintain technically qualified and properly trained personnel. • Develop, evaluate, and report project performance metrics. • Interface with DOE, KY, EPA, other prime contractors, and stakeholders, as needed. <p>The method(s) used for determining earned value for this WBS element is Level of Effort.</p> <p>WBS 04.11.01.06.02 Plumes - O&M Operate the two existing groundwater pump-and-treat facilities at Paducah Gaseous Diffusion Plant (PGDP)—the NW Plume Groundwater System (NWPGS) and the NE Plume Containment System (NEPCS). Operation of the facilities represents an Interim Remedial Action (IRA) consistent with the ROD for the Northwest Plume (reference: DOE/OR/06-1143&D4, July 1993) and Northeast Plume (reference: DOE/OR/06-1356&D2, June 1995). The purpose of the IRA is to recover and treat contaminated groundwater to control the highly concentrated cores of the respective plumes until regulatory approval is obtained to cease operations. The NWPGS consists of four groundwater extraction wells. Groundwater is treated by air stripping and ion exchange. Off-gas from the air stripper is treated by vapor phase carbon. Operation of the facility will be consistent with the approved Operations and Maintenance (O&M) Plan (NWPGS Plan, DOE/OR/07-1253&D4). The NEPCS consists of two extraction wells and treatment by air stripping. Operation of the facility will be consistent with the approved O&M Plan (NEPCS Plan, DOE/OR/07-1535&D3). Generally, the</p>		

Tabel 2.18b Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
<p>routine O&M consists of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring operations; • Collecting operational and analytical data; • Maintaining operating procedures and plans; • Submittal of the monthly water withdrawal report; • Replacement of spent filter carbon; • Routine and preventative maintenance described in the Maintenance, Calibration, and Testing Plan; • Extraction well inspections; and • Replacement of spent ion exchange resin. 		
<p>The method(s) used for determining earned value for this WBS element is Level of Effort.</p>		
<p>WBS 04.11.01.06.03 Plumes - Unscheduled Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repair and replace system and facility components that fail prematurely. • Decontamination & demolition of the C-612-A Clamshell structure 		
<p>The method(s) used for determining earned value for this WBS element is Level of Effort.</p>		
<p>WBS 04.11.01.06.04 Plumes - Waste Disposition</p> <p>Proper disposition of waste generated as a result of pump-and-treat operations including these:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spent filter carbon, • Spent ion exchange resin, • Used personnel protection equipment, • Spent lubricants (oil, etc.), and • Other operational debris such as sample bottles and used parts. 		
<p>The method(s) used for determining earned value for this WBS element is Percent Complete.</p>		
<p>WBS 04.11.01.06.05 Extraction Well Rehabilitation</p> <p>Biofouling occurs in the NWPGS and NEPCS extraction wells. The biofouling occurs in the screened interval and eventually could negatively impact operations. The pump-and-treat systems are designed for a certain range of groundwater production if groundwater production drops below these levels (180 gpm at the NWPGS or 100 gpm at the NEPCS), and then mechanical and/or chemical rehabilitation will be required. Based on biofouling, rehabilitation, and well performance history, two well rehabilitations (2 well bores) have been forecasted for the period between April 2006 and October 2009.</p>		
<p>The method(s) used for determining earned value for this WBS element is Percent Complete.</p>		
<p><u>DELIVERABLES</u></p> <p>WBS 04.11.01.06.01 Plumes - Subproject Management</p> <p><u>Element Milestones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • None <p><u>Element Deliverables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Paducah PRS Quality Assurance Project Plan • Paducah PRS Environmental, Safety & Health Plan 		

Tabel 2.18c Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
<ul style="list-style-type: none"> • Provide input to the following reports and submittals (if applicable): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Monthly Project Performance Report (PPR) ◦ Risk Management Plan Updates ◦ Site Management Plan (SMP) ◦ Solid Waste Management Unit Assessment (SWMU) Report ◦ Semiannual Critical Analysis Report ◦ Presentations ◦ Federal Facility Agreement (FFA) briefings ◦ Labor determinations ◦ Gold Chart Performance Metrics ◦ Annual updates to Site Treatment Plan ◦ Annual Compliance Agreement Report ◦ Annual ISMS Update ◦ Annual Work Smart Standards Update ◦ Financial Reporting, Management Analysis Reporting System ◦ Annual Statement of Costs Incurred and Claimed ◦ FFA Semiannual Progress Report ◦ Remedial Action/Regulatory Commitment Tracking Report ◦ Other reports/documents, as necessary 		
<p>WBS 04.11.01.06.02 Plumes – O&M</p> <p><u>Element Milestones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Six carbon replacement events • Submittal of 42 Monthly Water Withdrawal Reports <p><u>Element Deliverables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifications to the O&M Plans will be prepared on an as-needed basis. Any changes to operation parameters or the system configuration will be made as needed. • Monthly water withdrawal reports for the NWPGS will be submitted electronically to the Division of Water using the Division's Radius software. <p>WBS 04.11.01.06.03 Plumes – Unscheduled Maintenance</p> <p><u>Element Milestones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • None <p><u>Element Deliverables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • None <p>WBS 04.11.01.06.04 Plumes - Waste Disposition</p> <p><u>Element Milestones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Receipt of resin at disposal facility. <p><u>Element Deliverables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation of receipt and/or disposal of the waste from the treatment, storage, disposal, or recycling (TSDR) facility. <p>WBS 04.11.01.06.05 Extraction Well Rehabilitation</p> <p><u>Element Milestones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumption of extraction rates equal to or greater than 100 gpm at the NEPCS and 180 gpm at the NWPGS. 		

Tabel 2.18d Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
<u>Element Deliverables</u> <ul style="list-style-type: none"> • Water Withdrawal Report 		
REQUIREMENTS <ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act/National Contingency Plan • KY Hazardous Waste Permit (KY8-890-008-982) • FFA for the PGDP • SMP for PGDP (annual revisions) • Applicable state and federal laws and regulations (applicable or relevant and appropriate requirements) • PRS ISMS • UEO-1066, as updated, Lease Agreement between DOE and USEC, Revision 4, dated October 30, 2001 • Enclosure to GDP 95-0018, as updated, USEC and DOE Resolution of Shared Site Issues, Revision 1, dated March 30, 1998 • Applicable PRS plans, policies, and procedures • Waste acceptance criteria for all applicable treatment and disposal facilities that were in effect on April 24, 2006. • Applicable DOE Orders • Applicable Federal Acquisition Regulations 		
<p>It is the core value of PRS that the safety and health of every worker, the public at large, and our environment are the most important assets that we are entrusted to protect. To accomplish this, an ISMS, based on DOE's ISMS, has been implemented that incorporates the five core functions and is based on the seven guiding principles. The objective of ISMS is to systematically integrate safety and environmental protection into the planning and execution of all work activities. The term safety encompasses Nuclear Safety, Industrial Safety, Industrial Hygiene, Occupational Health, Health Physics, and environmental issues. ISMS requirements flowdown to PRS subcontractors. The five core functions are (1) define the scope of work, (2) analyze hazards, (3) develop and implement hazard controls, (4) perform work within controls, and (5) provide feedback and continuous improvement. The seven guiding principles are (1) line management responsibility for safety, (2) clear roles and responsibilities, (3) competence commensurate with responsibility, (4) balanced priorities, (5) identification of safety standards and requirements, (6) hazard control tailored to work being performed, and (7) operations authorization.</p>		
<p>Before a subproject begins, several activities must be completed that demonstrate that all involved in the project have completed rigorous health and safety reviews and that all potential hazards of doing the work have been identified. The routine activities in remedial actions are conducted in accordance with standard operating procedures, activity hazard analyses, and Integrated Safety Management plans. Nonroutine work will require a readiness assessment, as necessary, to ensure complete health, safety, and environmental reviews prior to work start. This assessment is conducted by people experienced in similar kinds of work with the right to examine all aspects of a project about to commence and requires that the project team provide documented evidence that any applicable requirements of the job have been met.</p>		
SCOPE ASSUMPTIONS <ul style="list-style-type: none"> • Tc-99 detected in the NE Plume is considered a changed condition; it is assumed the detection of 		

Tabel 2.18e Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT	2. DATE	3. IDENTIFICATION SITE
Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	06/29/07	Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE	5. WBS ELEMENT TITLE	
04.11.01.06	Pump-and-Treat Operations	
<p>Tc-99 does not necessitate the permanent shutdown of the NEPCS, modifications to the treatment systems, a change in the O&M Plan or procedures, additional reporting requirements, or increased monitoring or analysis.</p> <ul style="list-style-type: none"> The NEPCS and the NWPGS will remain in operation for the duration of the base contract period. Disposition of waste related to NEPCS and the NWPGS operations that was generated prior to April 24, 2006, is included in the Legacy Waste Baseline 04.12.01.01. Procurement and contract management are in Project Support Baseline. No new extraction wells will be installed; existing extraction wells will not be abandoned. Sampling and analytical requirements will not increase. Biofouling in extraction wells that does not reduce extraction rates below 100 gpm and 180 gpm for at the NEPCS and NWPGS, respectively, will not necessitate well rehabilitation. 		
<p><u>COMPLETION CRITERIA</u></p> <p>WBS 04.11.01.06.01 Plumes - Subproject Management</p> <ul style="list-style-type: none"> Completion of technical and reporting requirements. <p>WBS 04.11.01.05.02 Plumes – O&M</p> <ul style="list-style-type: none"> Operate and maintain the NWPGS and NEPCS in accordance with the approved O&M Plans through 9/30/09. <p>WBS 04.11.01.06.03 Plumes - Unscheduled Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> Unscheduled repairs will be made in a timely manner so that each system (NWPGS and NEPCS) will be operational a minimum of 85% of each calendar quarter. The following will not be included in operational time calculations: <ol style="list-style-type: none"> downtime due to weather-related system failures between 6:00 a.m. and 6 p.m. production time for replacement parts that are not available upon order. <p>WBS 04.11.01.05.04 Plumes - Waste Disposition</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtain documentation of waste receipt and/or disposal from TSDF or the on-site landfill. <p>WBS 04.11.01.06.05 Extraction Well Rehabilitation</p> <ul style="list-style-type: none"> Resumption of extraction rates of 180 gpm for the NWPGS and 100 gpm for the NEPCS. <p><u>RISK MANAGEMENT</u></p> <p>See Risk Management Plan for analysis.</p> <p>Risk was mitigated through the following efforts:</p> <ul style="list-style-type: none"> Continue to perform due diligence in all work activities to reduce the possibility of safety incidents. Perform due diligence to ensure that waste is properly packaged and that transportation conveyances are properly loaded. Follow waste characterization, packaging, transportation, and disposition procedures and plans. Ensure that documents are written professionally and accurately. Ensure that fieldwork is carried out safely and in accordance with work instructions. DQOs will have qualitative and quantitative statements derived from the DQO Process that clarify study objectives, define the appropriate type of data, and specify the tolerable levels of potential decision errors that will be used as the basis for establishing the quality and quantity of data needed to support decisions and process knowledge. 		

Tabel 2.18f Lanjutan Contoh Aplikasi dari Kamus WBS bagian 2 (Definisi Elemen) (Department of Energy Work Breakdown Structure Dictionary Part II – Element Definition, 2007)

1. PROJECT TITLE/PARTICIPANT Environmental Management/Paducah Remediation Services, LLC (PRS)	2. DATE 06/29/07	3. IDENTIFICATION SITE Paducah Project DOE Portsmouth/Paducah Project Office (PPPO)
4. WBS ELEMENT CODE 04.11.01.06	5. WBS ELEMENT TITLE Pump-and-Treat Operations	
<ul style="list-style-type: none"> • Ensure QA/QC procedures address potential system and equipment failures. • Subcontractor will follow ALARA principles and approved decontamination procedures. 		
CERCLA AREAS AND SWMU		
<p>None</p>		
BASIS OF ESTIMATE		
1. Summary of Site Conditions The NWPGS and the NEPCS currently are operational facilities. It is anticipated the two pump-and-treat facilities will continue to operate at least through fiscal year 2009. Tc-99 recently was detected in the NE Plume; operations at the NEPCS were suspended temporarily at the request of USEC. The system was restarted, but USEC has requested that DOE propose an operational limit for Tc-99.		
2. Estimating Methods <input type="checkbox"/> Parametric <input type="checkbox"/> Bottoms-Up <input checked="" type="checkbox"/> Other: <u>Both Parametric and Bottoms-Up</u>		
3. Sources of Estimating Labor – Project team meetings were utilized to review the current estimate and identify staff types to be used for activities associated with this effort. Materials – Materials for unscheduled maintenance and O&M was based on the past history of the project. Cost for resin and carbon changes was based on previous experience. Other Direct Cost – Same as materials. Transportation – N/A. Subcontracts – Experience from technical staff provided requirements for the involvement of subcontracts and, where appropriate, subcontract unit rates (contract rates) were used.		
4. Basis of Estimate (Unescalated Values)		
WASTE VOLUMES See attached waste performance metrics, as applicable.		
PROJECT SCHEDULE See attached schedule.		
BASELINE BY YEAR See attached Baseline by Year Report.		

Tabel 2.18 hingga 2.18f merupakan gambaran aplikasi dari bagian komponen kedua kamus WBS dimana mencakup informasi yang melengkapi elemen pekerjaan yang sesuai berdasarkan PMI, yaitu:

- Identitas COA
- Deskripsi pekerjaan
- Tanggung jawab organisasi
- Daftar *milestones* jadual
- Keterkaitan aktivitas jadual
- Kebutuhan sumberdaya
- Estimasi biaya
- Persyaratan mutu
- Kriteria penerimaan
- Referensi teknis, dan
- Informasi kontrak

- *Baseline* Lingkup

Baseline lingkup meliputi komponen dari rencana manajemen proyek. Komponen *baseline* lingkup meliputi:

- Pernyataan lingkup proyek yaitu meliputi deskripsi lingkup produk, *deliverables* proyek, dan definisi penggunaan kriteria penerimaan produk.
- WBS mendefinisikan setiap *deliverable* dan penguraian *deliverable* kedalam *work package*.
- Kamus WBS mempunyai perincian deskripsi pekerjaan dan dokumen teknis untuk setiap elemen WBS.

- Pembaharuan dokumen proyek

Dokumen proyek mencakup yang telah diperbaharui diikutsertakan tetapi tidak dibatasi dalam persyaratan dokumentasi yang memerlukan pembaharuan dengan meliputi atas persetujuan perubahan (PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition, 2008).

2.4 KESIMPULAN

Berdasarkan kajian pustaka tersebut dapat disimpulkan bahwa kesuksesan manajemen proyek melalui perencanaan yang baik pada penempatan tugas, penjadualan dan kemajuan progres sumberdaya yang diperlukan untuk kebutuhan kinerja teknis pada proyek. Pendekatan WBS memberikan titik poin untuk semua pekerjaan menjadi terselesaikan dengan memecahkan pekerjaan kedalam elemen pekerjaan. WBS dapat digunakan oleh manajer proyek sebagai struktur dasar dalam melengkapi dan mengendalikan lingkup proyek dengan penjadualan dan anggaran.



BAB 3 **METODE PENELITIAN**

3.1 Pendahuluan

Penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk memecahkan suatu masalah dan untuk menembus batas-batas ketidaktahuan. Kegiatan penelitian dengan mengumpulkan dan memproses fakta-fakta yang ada sehingga fakta tersebut dapat dapat dikomunikasikan oleh peneliti dan hasil-hasilnya dapat dinikmati serta digunakan untuk kepentingan manusia (Riduwan, 2008). Pada bab ini membahas mengenai kerangka pemikiran dan hipotesa penelitian, pemilihan metode penelitian, proses penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, metode analisa, metode, dan kesimpulan.

3.2. Kerangka Penelitian dan Hipotesa Penelitian

3.2.1 Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini berawal dari permasalahan *work breakdown structure* (WBS) dimana didalam perencanaan proyek mengalami kesulitan dan kebingungan untuk memecahkan uraian pekerjaan kedalam bagian elemen pekerjaan, mengorganisir bagian-bagian elemen secara logis. Penyebab permasalahan yang timbul ketidakjelasan penempatan pekerjaan pada partisipasi proyek, terjadinya ambiguitas menghasilkan pekerjaan ganda atau kesalahpahaman tanggung jawab dan hak, kehilangan batasan waktu dan akhirnya produk baru tidak berguna atau *delivered* kostumer ataupun obyektif terhadap proyek yang telah dimulai tidak memuaskan dan terjadi *overlap* sehingga mengalami kebingungan yang akan terhubungan dengan perhitungan biaya.

Sesuai kenyataan dengan *well-developed* WBS dengan menggunakan prinsip ketentuan 100% sangat penting mengatasi semua permasalahan dalam penyelesaian menjadi WBS yang berkualitas bagi semua proyek dengan mengikuti prosedur sistem yang sangat lekat untuk menyediakan konsistensi keseluruhan dokumen sebagai pendekatan manajemen.

Dengan adanya berbagai permasalahan tersebut, maka perlu diteliti faktor-faktor apa saja dari kriteria dalam pengembangan WBS? dan Bagaimana rekomendasi *action plan* yang dilakukan untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif?.

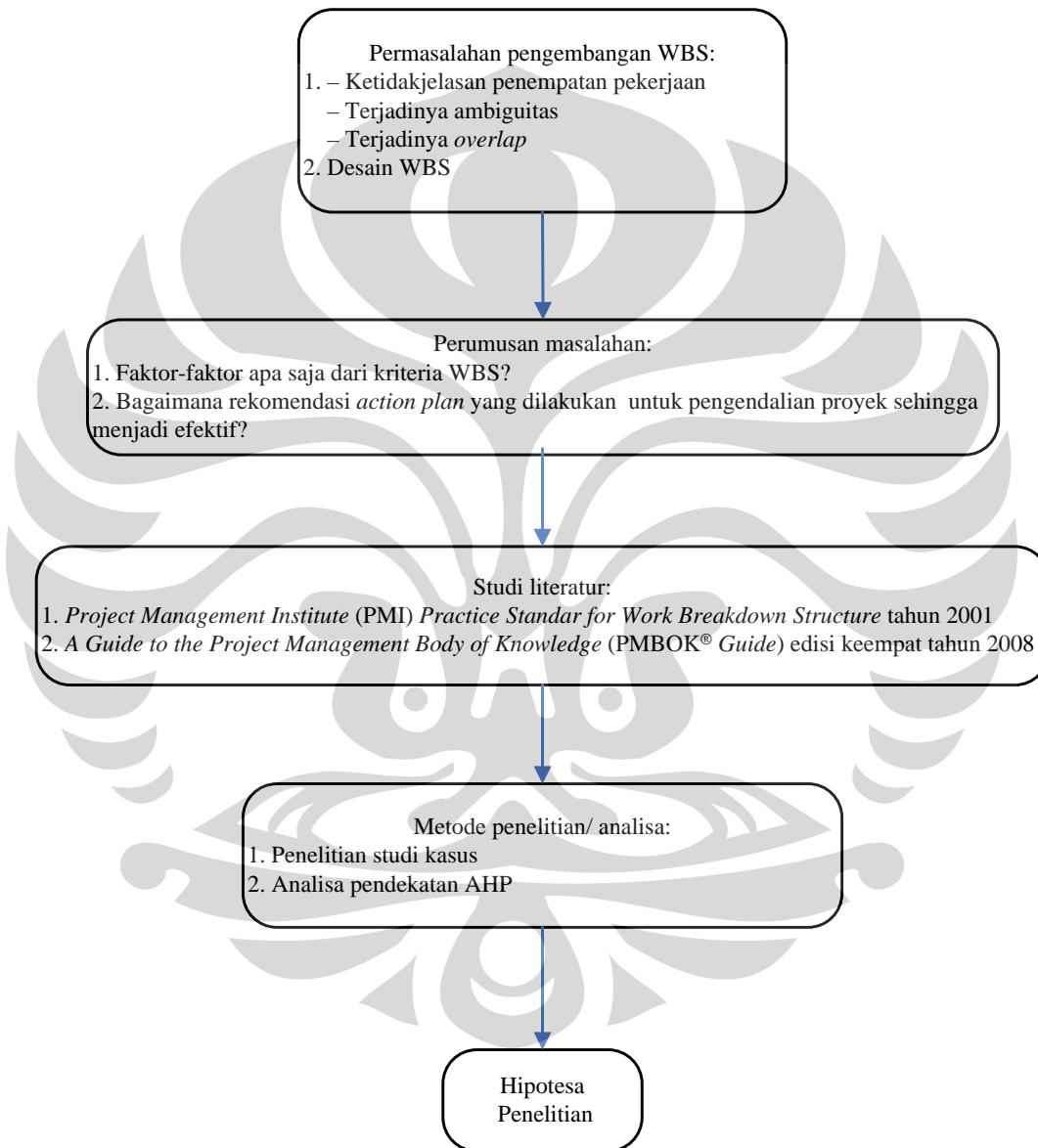
Proses *work breakdown structure* (WBS) dimulai dari identifikasi faktor-faktor kriteria konsep, kegunaan WBS, dan panduan dalam pembuatan WBS. Dimana tujuan WBS adalah memecahkan program/ proyek kedalam bagian yang terkelola dari pekerjaan sebagai fasilitas perencanaan dan pengendalian biaya, jadual dan konten teknis.

Pada tahap identifikasi, data yang didapat dari literatur panduan standar pada *Project Management Institute (PMI) Practice Standard for Work Breakdown Structure* dan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* - *Fourth Edition* tahun 2008 sebagai identifikasi awal variabel penelitian. Selanjutnya faktor-faktor kriteria WBS hasil literatur diverifikasi, klarifikasi dan validasi kepada pakar, selanjutnya diidentifikasi kriteria apa saja yang berpengaruh dalam pengendalian proyek. Kemudian pakar diminta untuk mengisikan komentar/ tanggapan dan *action plan* pada kolom komentar yang menyatakan besarnya pengaruh terhadap pengendalian proyek. Pendefinisian elemen pekerjaan dengan memberikan komentar dan keterangan mengenai kriteria WBS yang menjadi variabel dalam penelitian ini. Jika variabel penelitian menurut pakar belum lengkap, pakar diminta untuk menambahkan masukan pada kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

Penelitian yang dilakukan adalah metode deskriptif yaitu metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar belaka. Kerja peneliti, bukan saja memberikan gambaran terhadap fenomena-fenomena tetapi juga menerangkan hubungan, menguji hipotesa, membuat prediksi serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah yang ingin dipecahkan. Dalam

mengumpulkan data dengan menggunakan kuisioner atau wawancara (Nazir, 1988)

Kerangka berpikir secara ringkas dapat dilihat pada diagram alur dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alur Kerangka Berpikir

Sumber: hasil olahan.

3.2.2 Hipotesa Penelitian

Hipotesis adalah proposisi yang masih bersifat sementara dan masih harus diuji kebenarannya. Proposisi adalah pernyataan tentang suatu konsep (Yin, 2006). Berdasarkan kerangka pemikiran yang disusun dari studi literatur maka hipotesa pada penelitian ini adalah

“Jika faktor kriteria *Work Breakdown Structure* (WBS) teridentifikasi maka akan dapat menentukan *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik dapat menjadi efektif”

Untuk membuktikan hipotesis penelitian diatas, digunakan pertanyaan yang disesuaikan dengan metode penelitian adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja dari kriteria WBS ?
2. Bagaimana rekomendasi *action plan* yang dilakukan untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif?

3.3 Pemilihan Metode Penelitian

Para peneliti dapat memilih bermacam jenis metode dalam melaksanakan penelitiannya. Metode yang dipilih berhubungan dengan prosedur, alat, serta desain penelitian yang digunakan. Desain penelitian harus sesuai dengan metode penelitian yang dipilih. Prosedur serta alat yang digunakan dalam penelitian harus cocok dengan metode penelitian yang digunakan.

Prosedur memberikan kepada peneliti urutan-urutan pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu penelitian. Teknik penelitian mengatakan alat-alat pengukur apa yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian. Sedangkan metode penelitian memandu si peneliti tentang urutan-urutan bagaimana penelitian dilakukan.

Jika suatu penelitian dikerjakan dengan menggunakan kuisioner sebagai alat dalam mengumpulkan data, maka yang dibicarakan disini adalah sebagai

teknik penelitian. Jika seseorang berbicara tentang cara seseorang peneliti melakukan percobaan di lapangan, maka yang dibicarakan disini adalah prosedur penelitian. Jika kita membicarakan bagaimana secara berurut suatu penelitian dilakukan, yaitu dengan alat apa dan prosedur bagaimana suatu penelitian dilakukan, maka yang dibicarakan adalah metode penelitian (Nazir, 1988)

Terdapat lima strategi utama dalam penelitian dengan tiga kondisi yang perlu diperhatikan, yaitu tipe pertanyaan penelitian yang diajukan, luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti, dan fokusnya terhadap peristiwa yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Situasi-situasi yang relevan untuk strategi yang berbeda (Yin, 2006)

Strategi	Bentuk Pertanyaan Penelitian	Membutuhkan kontrol terhadap peristiwa	Fokus terhadap peristiwa kotentoper
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apakah, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya
Analisis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya/Tidak
Historis	Bagaimana,mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Mengacu kepada strategi penelitian yang dirumuskan oleh Yin yang tercantum pada Tabel 3.1, maka pertanyaan pertama dan kedua pada *Research Question* di atas dapat dijawab dengan pendekatan studi kasus menggunakan kuesioner. Hal ini karena dengan studi kasus akan menjawab pertanyaan “apa” dan “bagaimana”. Metode studi kasus adalah penelitian tentang status subjek penelitian yang berkenaan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas (Maxfield, 1930). Subjek penelitian dapat individu, kelompok, lembaga, maupun masyarakat. Tujuan dari studi kasus adalah untuk memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat-sifat serta karakter-karakter yang khas dari kasus, ataupun status dari individu, dari sifat-sifat khas di atas akan dijadikan

suatu hal yang bersifat umum (Nazir, 1988). Dalam penelitian ini kuesioner akan disebarluaskan pada responden baik kepada pakar dan tim proyek.

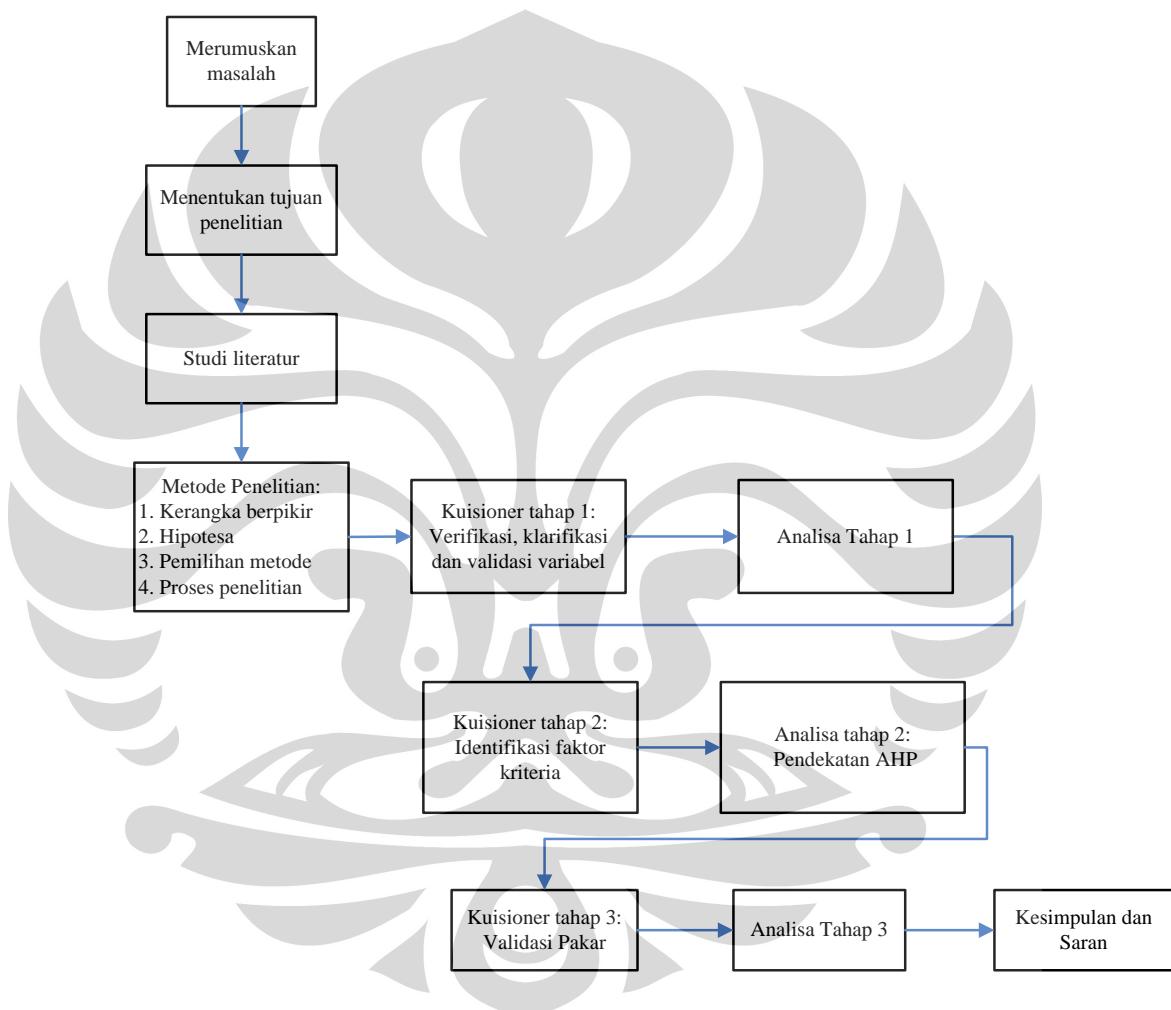
3.4 Proses Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian deskriptif maka penelitian dimulai dengan merumuskan masalah, menentukan tujuan, memberikan limitasi dari *scope*, mempunyai teori-teori yang kuat yang kemudian diturunkan menjadi hipotesa dan menelusuri sumber-sumber kepustakaan yang ada hubungannya dengan masalah yang ingin dipecahkan. Pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain sebagai berikut:

- Pada tahap awal, variabel hasil panduan standar *Project Management Institute* (PMI) yaitu *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001 diserahkan kepada pakar untuk di verifikasi, klarifikasi dan validasi yaitu dengan mengajukan pertanyaan apakah Bapak/Ibu setuju apabila variabel tersebut merupakan faktor-faktor dari kriteria WBS?. Kemudian pakar diminta untuk mengisikan kolom komentar, tanggapan, perbaikan dan masukan atas persepsi pakar mengenai kriteria WBS dimana dapat digunakan menjadi variabel didalam penelitian ini. Jika variabel penelitian menurut pakar belum lengkap, pakar diminta untuk menambahkan masukan pada kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek untuk dijadikan variabel penelitian.
- Berdasarkan variabel penelitian hasil verifikasi, klarifikasi dan validasi oleh pakar dilakukan kuisisioner tahap dua kepada responden tim proyek untuk mengetahui persepsi dari para responden mengenai faktor-faktor dari kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek. Selanjutnya dari data yang dikumpulkan kemudian dianalisa sehingga didapat variabel kriteria WBS yang dominan mempengaruhi terhadap pengendalian proyek.
- Tahap berikutnya adalah validasi pakar untuk mendapatkan hasil yang valid maka dilakukan data yaitu kriteria WBS yang dominan yang divalidasi oleh pakar sehingga benar-benar didapat kesimpulan mengenai

faktor-faktor kriteria WBS yang paling dominan mempengaruhi pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

Dibawah ini dapat dilihat secara ringkas diagram mengenai konsep dasar alur penelitian:



Gambar 3.2 Diagram Alur Konsep Dasar Penelitian

Sumber: hasil olahan.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel adalah konstruk yang sifat-sifatnya sudah diberi nilai dalam bentuk bilangan atau konsep yang mempunyai dua nilai atau lebih pada satu kontinum. Nilai dari suatu variabel dapat dinyatakan dengan angka atau kata-kata.

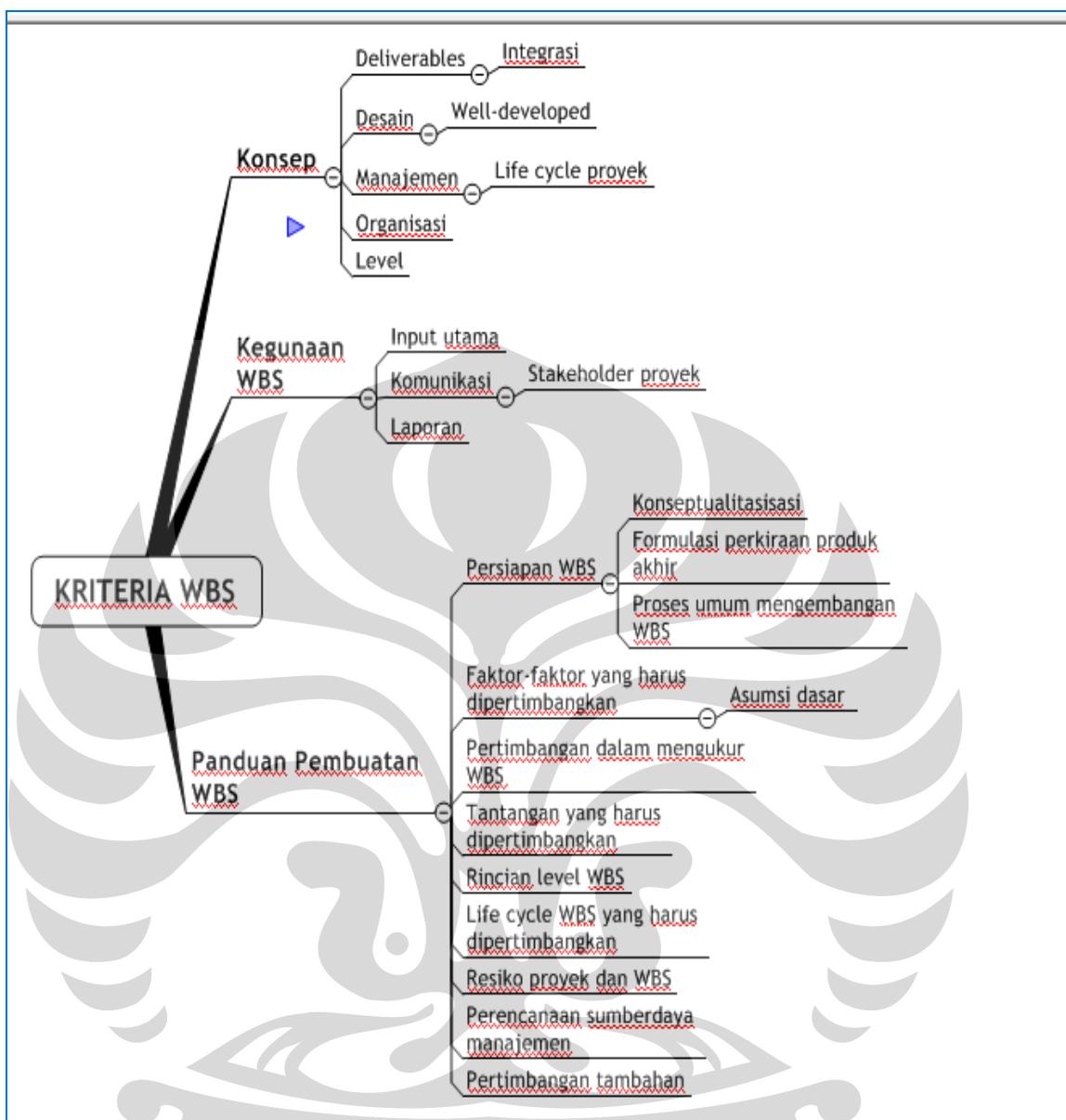
Variabel dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan kriteria yang menyertainya, antara lain:

- Berdasarkan hubungan, yaitu dibedakan menjadi variabel bebas dan variabel terikat.
- Berdasarkan sifat nilainya, yaitu dibedakan menjadi variabel kategoris (diskrit) dan variabel kontinu.
- Berdasarkan dapat tidaknya dimanipulasi, yaitu variabel aktif (variabel nonsubyek) dan variabel atribut (variabel subyek).

Berdasarkan hubungan dimana variabel dapat dibedakan menjadi dua yaitu (Hasan, 2008) :

- Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau disebabkan oleh variabel lain.
- Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab bagi variabel lain.

Pada penelitian ini yang termasuk dalam variabel terikat adalah pengendalian proyek sedangkan variabel bebas adalah kriteria *work breakdown structure* (WBS). Berikut dibawah ini merupakan yang termasuk variabel bebas pada penelitian ini:



Gambar 3.3 Ringkasan Variabel Kriteria WBS

Tabel 3.2 Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator		Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.1 Konsep	1.1.1 <i>Deliverable</i>	1.1.1.1	Integrasi	1.1.1.1.1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.
		1.1.2 Desain	1.1.2.1	<i>A well-developed</i>	1.1.2.1.1 1.1.2.1.2 1.1.2.1.3	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif. Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek. Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).
		1.1.3 Manajemen	1.1.3.1	<i>Life cycle</i> proyek	1.1.3.1.1 1.1.3.1.2 1.1.3.1.3 1.1.3.1.4	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif proyek. Mendukung penguraian kedalam komponen-komponen yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks. Mendukung dalam merencanakan dan tugas tanggung jawab. Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya (kemampuan, karakteristik, dsb) Membantu alur status pengalokasian sumberdaya, estimasi biaya, dan kinerja

Tabel 3.2a Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator		Sub Indikator		Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.1 Konsep	1.1.4	Organisasi			1.1.4.0.1	Memberi kemampuan dalam menghubungkan definisi pekerjaan ke unit tanggung jawab organisasi, subkontraktor dan individual untuk menyelesaikan elemen WBS yang spesifik hingga anggaran dan jadual terdefiniskan.
		1.1.5	Level			1.1.2.1.1	Menggambarkan kedalam tiga level hirarki dengan keseluruhan upaya akan terselesaikan oleh organisasi utama.
						1.1.2.1.2	Menguraikan WBS tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek dan level perincian perlu terencana dan terkelola.
	1.2 Penggunaan	1.2.1	Input Utama	1.2.1.1	Koordinasi dan integrasi perencanaan	1.2.1.1.1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan dan lima kelompok proses manajemen proyek.
				1.2.1.2	Laporan kinerja	1.2.1.2.1	Mengorganisir memonitor proses yang sama halnya sebaik pada metris kinerja biaya dan jadual yang terkait dengan pekerjaan.
				1.2.1.3	Pengendalian perubahan Keseluruhan	1.2.1.3.1	Mengidentifikasi atas poin pengendalian manajemen yang sesuai untuk digunakan fasilitas komunikasi dan lingkup pengendalian, kualitas, kekuatan teknikal, jadual dan kinerja biaya.
				1.2.1.2	Manajemen lingkup produk	1.2.1.2.1	Mengembangkan proses fasilitas konseptualisasi dan definisi pada perincian produk.

Tabel 3.2b Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator		Sub Indikator		Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.2 Penggunaan	1.2.2	Komunikasi	1.2.2.1	<i>Stakeholders</i> proyek	1.2.2.1.1	<p>Meliputi semua partisipan secara langsung atau yang memiliki saham proyek dan termasuk tetapi tidak dibatasi terhadap:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer proyek 2. Anggota tim proyek 3. kostumer 5. <i>Supplier</i> 6. Manajemen 7. <i>Regulator</i> 8. Masyarakat 9. Sponsor 10. <i>Owner</i>
		1.2.3	Laporan	1.2.3.1	<i>Life cycle</i> proyek	1.2.3.1.1	<p>Memberikan perbedaan perspektif atas struktur proyek dengan informasi dalam bentuk laporan pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fase <i>life-cycle</i> 2. <i>Deliverable</i> 3. <i>Work package</i> 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko, lingkup dan kualitas.
	Panduan	1.3.1	Persiapan WBS	1.3.1.1	Konseptualisasi	1.3.1.1.1	Memikirkan keseluruhan proyek (dilihat pada pemecahan <i>deliverables</i> level yang paling tinggi).
						1.3.1.1.2	Memikirkan <i>deliverables</i> (apa yang akan diberikan/ apa yang dibutuhkan)
						1.3.1.1.3	Memikirkan perkiraan akhir (bagaimana komponen akan terkontribusi untuk menyelesaikan <i>deliverables</i>)
						1.3.1.1.4	Memikirkan produksi dari suatu <i>deliverables</i> (apa metodenya?, apa proses khususnya?, apa syarat mutunya?, dan bagaimana pengawasannya?)

Tabel 3.2c Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor		
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan		1.3.1.1	Formulasi perkiraan produk akhir	1.3.1.1.1	Mengkonstitusi bagian
					1.3.1.1.2	Melakukan pembentukan kerja sama
					1.3.1.1.3	Keperluan yang akan dilakukan
		1.3.1.2	Proses umum mengembangkan WBS	1.3.1.2.1	Mengidentifikasi produk akhir proyek dengan menelaah dokumen lingkup proyek pada level yang paling tinggi (input seperti halnya SOW, dokumen persyaratan teknis)	
				1.3.1.2.2	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek	
				1.3.1.2.3	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	
				1.3.1.2.4	Menelaah dan memperbaiki WBS hingga <i>stakeholders</i> setuju bahwa perencanaan proyek dapat berhasil terselesaikan, dan pelaksanaan dan pengendalian akan sukses menghasilkan <i>outcomes</i> yang diinginkan.	
	1.3.2	Faktor-faktor yang dipertimbangkan	1.3.2.1	Asumsi dasar	1.3.2.1.1	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah rangkaian <i>deliverable</i> yang nyata
					1.3.2.1.2	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah agregasi semua subordinat elemen WBS yang terdaftar sebelumnya
					1.3.2.1.3	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.
					1.3.2.1.4	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pembelian, subkontrak, pembangunan).

Universitas Indonesia

Tabel 3.2d Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan		1.3.2.2 Formulasi perkiraan produk akhir	1.3.2.2.1 <i>Deliverables</i> harus unik dan berbeda dari yang lain dan harus teruraikan kedalam level perincian yang diperlukan untuk perencanaan dan mengelola pekerjaan. 1.3.2.2.2 <i>Deliverables</i> harus didefinisikan secara jelas untuk mengurangi penggandaan elemen WBS, antar organisasi atau antara tanggung jawab secara individu dalam menyelesaikan pekerjaan. 1.3.2.2.3 <i>Deliverables</i> harus dibatasi ukuran dan definisi untuk kontrol yang efektif 1.3.2.2.4 Proses pengembangan WBS harus memberikan sarana fleksibilitas terutama ketika lingkup proyek berubah maka WBS langsung diperbarui. 1.3.2.2.5 Setiap data didalam WBS mewakili subkontrak atau <i>deliverables</i> eksternal harus dilaporkan langsung untuk mencocokkan data dengan WBS subkontraktor. 1.3.2.2.6 Semua <i>deliverables</i> secara eksplisit terdapat didalam WBS 1.3.2.2.7 Semua bagian laporan merupakan hal yang penting (seperti kajian rapat, laporan bulanan, pengujian dan lain - lain) harus dimasukan dan diidentifikasi dalam WBS. 1.3.2.2.8 Semua elemen WBS harus sesuai dengan struktur organisasi dan akunting 1.3.2.2.9 Sistem pengkodean elemen WBS harus jelas mewakili struktur hirarki dengan menggunakan suatu format tulisan. 1.3.2.2.10 <i>Technical input</i> harus diperoleh dari pengetahuan teknik <i>Subject Matter Expert</i> (SMEs) dan dikomunikasikan serta divalidasikan oleh (SMEs) lainnya pada proyek tersebut.	

Tabel 3.2e Lanjutan Variabel Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor		
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan	1.3.3 Pertimbangan dalam mengukur WBS	1.3.3.1 Formulasi perkiraan produk akhir	1.3.3.1.1 Dampak biaya dan jadual dapat ditentukan jika ada hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS.	1.3.3.1.2 Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	1.3.3.1.3 Adanya hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS
		1.3.4 Tantangan yang harus dipertimbangkan	1.3.4.0.1 Ahli teknik dapat memberikan petunjuk berdasarkan permasalahan integrasi pekerjaan yang potensial, dimana membantu manajer proyek menentukan kapan tidaknya membuat <i>integration and assembly</i> (I&A) elemen WBS secara terpisah	1.3.4.0.2 Mengidentifikasi dan alur metris kinerja dengan disiplin dan sistematis membantu memberikan peringatan penting secara cepat terhadap masalah yang berpotensi dan alamiah.	1.3.4.0.3 Menyeimbangkan aspek definisi proyek dengan kebutuhan pengumpulan data dan laporan.	1.3.4.0.4 Mengembangkan WBS dengan mendefinisikan hubungan secara logis sepanjang keseluruhan komponen proyek.

Tabel 3.2f Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan			1.3.4.0.5	Mendefinisikan elemen WBS mewakili pada tahap pembukaan dan penutupan misalnya seperti perencanaan, penyusunan dan pengujian.
				1.3.4.0.6	Mengidentifikasi dan merincikan semua kepentingan <i>deliverables</i> proyek (misalnya seperti peraturan perizinan, pengemasan, pendistribusian atau pemasaran).
				1.3.4.0.7	Mencegah elemen WBS yang digunakan dalam mendefinisikan pertanggungjawaban yang tumpang tindih terhadap pembuatan <i>deliverables</i> .
				1.3.4.0.8	Mengidentifikasi pekerjaan manajemen proyek penting pada: 1. Manajemen proses 2. <i>Service</i> dan perlengkapan. 3. Informasi / komunikasi 4. Dokumentasi administrasi, pelatihan dan perangkat lunak.
	1.3.5 Perincian level WBS			1.3.5.0.1	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya dan durasi terhadap elemen WBS.
				1.3.5.0.2	Tanggung jawab atas lebih dari satu individu atau kelompok elemen WBS
				1.3.5.0.3	Elemen WBS mencakup lebih dari satu tipe proses pekerjaan atau lebih dari satu <i>deliverable</i>
				1.3.5.0.4	Mengetahui secara tepat pada waktu internal proses pekerjaan terhadap elemen WBS.
				1.3.5.0.5	Memisahkan definisi biaya atas proses pekerjaan atau deliverables internal terhadap elemen WBS.
				1.3.5.0.6	Adanya ketergantungan antara <i>deliverables</i> pada elemen WBS dengan elemen WBS lainnya.
				1.3.5.0.7	Terjadi waktu yang bersamaan atau berbenturan didalam pelaksanaan internal proses pekerjaan elemen WBS

Universitas Indonesia

Tabel 3.2g Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan			1.3.5.0.8 1.3.5.0.9 1.3.5.0.10 1.3.5.0.11 1.3.5.0.12 1.3.5.0.13 1.3.5.0.14 1.3.5.0.15 1.3.5.0.16 1.3.5.0.17	<p>Membutuhkan waktu lebih atas perubahan sumberdaya pada elemen WBS.</p> <p>Memberikan prasyarat yang berbeda sepanjang <i>deliverables</i> internal pada elemen WBS</p> <p>Mendapatkan kejelasan atas hilangnya kriteria obyektif dalam mengukur progres elemen pekerjaan.</p> <p>Dapat menerapkan kriteria penerimaan sebelum menyelesaikan elemen WBS keseluruhan.</p> <p>Terdapat resiko yang spesifik yang memerlukan fokus perhatian terhadap suatu bagian pada elemen WBS</p> <p>Bagian dari pekerjaan dapat dilaksanakan pada elemen WBS yang terjadualkan sebagai sebuah unit.</p> <p>Elemen WBS secara jelas dan bisa dipahami sepenuhnya untuk memuaskan manajer proyek, anggota tim proyek, <i>stakeholders</i> lain termasuk kostumer.</p> <p>Menganalisa status dan kinerja <i>stakeholders</i> hanya pada bagian pekerjaannya saja di elemen WBS.</p> <p>Menganalisa WBS secara <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> yang dapat mengklarifikasi kelengkapan dan mendefinisikan perincian level WBS dengan tepat.</p> <p>Melakukan <i>rolling wave planning</i> dimana perencanaan yang telah terperinci hanya dilakukan terhadap pekerjaan secara tiba-tiba untuk cepat dilaksanakan dengan pekerjaan yang akan dilakukan masih jauh kedepan dan telah didefinisikan pada level yang paling tinggi hingga proses <i>life cycle</i> proyek berikutnya.</p>

Tabel 3.2h Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator		Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3 Panduan	1.3.6	<i>Life-cycle WBS</i> yang harus dipertimbangkan		1.3.6.0.8	Menstrukturisasikan WBS harus melihat satu gambaran kedepan dan menentukan bagaimana pekerjaan dapat terselesaikan dan dikelola.
		1.3.7			1.3.6.0.9	Mengidentifikasi produk akhir dan merefleksikan fungsi <i>level-of-effort</i> seperti pada aktivitas manajemen proyek dan waktu <i>life-cycle</i> (fase proyek).
			Resiko proyek dan WBS		1.3.7.0.1	Melengkapi dan mendefinisikan <i>deliverables</i> secara jelas.
					1.3.7.0.2	Mengevaluasi mutu pekerjaan melalui pengujian dan pengawasan
					1.3.7.0.3	Adanya kemungkinan terjadi perubahan
					1.3.7.0.4	Terjadinya pergantian teknologi berubah lebih cepat daripada proyek yang akan terselesaikan
					1.3.7.0.5	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.
					1.3.7.0.6	Dapat memperkirakan penambahan subkontrak.
					1.3.7.0.7	Manajemen menjamin proyek dan menyediakan keperluan proyek.
					1.3.7.0.8	Kebutuhan telah didefinisikan dan disetujui
					1.3.7.0.9	Telah memiliki proses perubahan secara formal terdefinisi dan terimplementasikan.
					1.3.7.0.10	Terdefinisi secara metris bagaimana <i>deliverables</i> akan terukur.
					1.3.7.0.11	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya telah dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.

Tabel 3.2i Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	1.3	Panduan		<p>1.3.7.0.12 Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i>, <i>public relations</i>, persetujuan manajemen, tim penasehat, dan oposisi proyek.</p> <p>1.3.7.0.13 Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.</p> <p>1.3.7.0.14 Adanya ketergantungan pihak ketiga dapat dimengerti dan dimonitor terhadap perubahan</p> <p>1.3.7.0.15 Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.</p>
	1.3.8	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS		<p>1.3.8.0.1 Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan.</p> <p>1.3.8.0.2 Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.</p> <p>1.3.8.0.3 Membentuk penugasan pekerjaan dari perluasan WBS.</p> <p>1.3.8.0.4 Menugaskan dan mengendalikan pekerjaan secara umum.</p> <p>1.3.8.0.5 Menugaskan pekerjaan secara individu kedalam sistem penjadualan formal.</p> <p>1.3.8.0.6 Adanya pengeluaran anggaran</p> <p>1.3.8.0.7 Menghubungkan anggaran terhadap penugasan pekerjaan yang diajukan.</p> <p>1.3.8.0.8 Menyesuaikan perincian level WBS kedalam perencanaan dan pengendalian yang efektif.</p> <p>1.3.8.0.9 Mendefinisikan pengelompokan WBS pekerjaan secara logis.</p>

Universitas Indonesia

Tabel 3.2j Lanjutan Variabel Penelitian (Referensi PMI *Practice Standar for Work Breakdown Structure* tahun 2001)

Fak	Variable	Indikator		Sub Indikator		Deskriptor	
Kriteria Work Breakdown Structure (WBS)	Panduan				1.3.7.0.12	Melibatkan lebih dari satu organisasi (mengidentifikasi keperluan untuk menvalidasi WBS dengan lainnya sebelum melakukan perincian perencanaan sumberdaya).	
		1.3.9	Pertimbangan tambahan		1.3.7.0.13	Dapat menentukan status pekerjaan dalam progres/ pelaksanaan.	
					1.3.9.0.1	Memikirkan mekanisme laporan dan pengendalian	
					1.3.9.0.2	Dapat menentukan dalam menyelesaikan elemen WBS.	

3.6 Intrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah nafas dari penelitian oleh karena itu dikatakan oleh Arikunto (1995:177) bahwa “Instrumen penelitian merupakan sesuatu yang terpenting dan strategi kedudukannya di dalam keseluruhan kegiatan penelitian”. Dimana hubungannya dengan masalah penelitian, tujuan penelitian dan hipotesa penelitian.

3.6.1 Alat Ukur Penelitian

Tahapan yang sangat penting dalam proses penelitian ilmiah adalah menyusun alat ukur (instrumen) penelitian sebagai pedoman untuk mengukur variabel-variabel penelitian. Alat ukur tersebut harus valid dan reliabel. Yang dikatakan valid ialah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu alat ukur, sedangkan reliabel adalah keajekan (konsistensi) alat pengumpulan data penelitian.

Alat ukur yang baik (handal) sudah menetapkan tingkat pengukuran tertentu, yaitu: dapat berupa Nominal, Ordinal, Interval dan *Ratio* (NOIR). Maksud dari skala pengukuran tersebut untuk mengklasifikasikan variabel yang akan diukur supaya tidak terjadi kesalahan dalam menentukan analisis data dan langkah penelitian selanjutnya.

Jenis skala pengukuran pada penelitian ini untuk digunakan pada penelitian kuisioner tahap II yaitu menggunakan skala interval adalah skala yang menunjukkan jarak antara satu data dengan data lain dan mempunyai bobot yang sama. Dan tipe skala yang digunakan adalah Skala *likert* yaitu untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Riduwan, 1988).

Berikut merupakan skala penilaian untuk pengembangan WBS terhadap pengendalian proyek yang efektif:

Tabel 3.3 Skala Penilaian

No	Penilaian	Keterangan
1	Kurang sekali	Tidak berpengaruh
2	Kurang	Cukup berpengaruh
3	Sedang	Berpengaruh, tidak ada yang perlu ditetapkan
4	Baik	Menentukan, perlu <i>action plan</i>
5	Baik sekali	Sangat menentukan, perlu <i>action plan</i>

Untuk memenuhi kriteria sebuah penelitian yang dianggap sebagai penelitian ilmiah maka kecermatan pengukuran sangat diperlukan. Untuk itu ada dua syarat utama yang harus dipenuhi oleh alat ukur untuk memperoleh suatu pengukuran yang cermat, yaitu sebagai berikut Nazir, 1988):

- Reliabilitas

Reliabilitas artinya memiliki sifat yang dapat dipercaya. Suatu alat ukur dikatakan memiliki reliabilitas apabila dipergunakan berkali-kali oleh peneliti yang sama atau oleh peneliti lain tetap akan memberikan hasil yang sama. Jadi, reliabilitas adalah seberapa jauh konsistensi alat ukur untuk dapat memberikan hasil yang sama dalam mengukur hal dan subyek yang sama. Reliabilitas mengandung 3 makna, yaitu:

- Tidak berubah-ubah (stabilitas)
- Konsistensi
- Dapat diandalkan.

Konsekuensinya pendapat beberapa responden perlu dicek konsistensinya satu persatu. Pendapat yang konsisten kemudian digabungkan dengan menggunakan rata-rata dimana hasil penelitian gabungan kemudian diolah dengan prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

- Validitas

Validitas berarti kesucian alat ukur dengan apa yang hendak diukur, artinya alat ukur yang digunakan dalam pengukuran dapat digunakan untuk

mengukur apa yang hendak diukur, Jadi validitas adalah seberapa jauh alat dapat mengukur hal atau subyek yang ingin diukur. Alat ukur yang digunakan dalam pengujian validitas suatu kuisioner adalah angka hasil yang ditafsirkan dengan kualitatif terhadap informasi kriteria dalam kuisioner.

Pengujian validitas data dilakukan menggunakan AHP dengan menentukan bobot dari kriteria yaitu dengan jalan menentukan nilai eigen (*eigenvector*).

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Jenis alat ukur berupa angket (*questionnaire*) yaitu daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain bersedia memberikan respons (responden) sesuai dengan permintaan pengguna dan lain-lain. Tujuan penyebarluasan kuisioner ialah mencari informasi yang lebih lengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan. Disamping itu, responden mengetahui informasi tertentu yang diminta. kuisioner dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kuisioner terbuka dan kuisioner tertutup. Pada penelitian ini dilakukan dengan kuisioner terbuka yaitu kuisioner yang disajikan dalam bentuk sederhana sehingga responden dapat memberikan isian sesuai dengan kehendak dan keadaannya (Riduan, 1988). Kuisioner penelitian kali ini menggunakan pengelopokan yaitu variabel konsep = A, variabel kegunaan WBS = B dan variabel panduan pembuatan WBS = C. Berikut merupakan contoh format kuisioner pada penelitian yang terlampir dibawah ini:

Tabel 3.4 Contoh Format Kuisioner Tahap 1: Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Penelitian Kepada Pakar

No	Faktor	Kriteria		Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
I. Kriteria konsep pengembangan <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)				
1.1	<i>Deliverables</i>			
		A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.	
1.2	Desain			
	<i>A well-developed</i>	A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.	
		A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek.	
		A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).	

Tabel 3.5 Contoh Format Kuisioner Tahap 2: Kepada Tim Proyek

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Konsep	<i>Deliverables</i>							
			A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.				
	Desain							
		<i>A well-developed</i>	A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.				
			A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek.				
			A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).				

Tabel 3.5 Contoh Format Kuisioner Tahap 3: Validasi Pakar

Faktor		Saran dan Tanggapan (<i>Action Plan</i>)
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek	
A...		
A...		
A...		

3.6.3 Metode Pengumpulan Data

Data adalah bentuk jamak dari datum. Data merupakan keterangan-keterangan tentang suatu hal, dapat berupa sesuatu yang diketahui atau yang dianggap atau anggapan. Atau suatu fakta yang digambarkan lewat angka, simbol, kode, dan lain-lain. Data sebagai bahan baku informasi harus dicari dengan teknik yang sesuai. Sebab jika data diperoleh dengan cara yang salah, akibatnya informasi yang dihasilkan pun salah. Dalam penelitian ini berdasarkan sumber pengambilannya data dibedakan atas dua, yaitu (Hasan, 2008):

- **Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung dilapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukan, yaitu data hasil dari kuisioner.

- **Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Data ini biasanya diperoleh dari perpustakaan atau dari laporan-laporan penelitian terdahulu. Data sekunder penelitian ini diambil dari hasil studi literatur seperti buku, *searching website* jurnal, artikel dan penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini.

Tahapan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap pengumpulan data dengan kuisioner dan responden yang berbeda. Berikut merupakan tahap pengumpulan data, antara lain:

- **Pengumpulan Data Tahap 1**

Pengumpulan data tahap 1 melakukan verifikasi, klarifikasi dan validasi variabel. Pengumpulan data tahap 1 untuk menambahkan atau mengurangi yang telah didapat dari literatur. Responden pada tahap ini adalah 2 orang pakar yang memiliki pengalaman pengalaman mengenai seluk beluk dalam menangani proyek konstruksi dengan memiliki pendidikan dan pengetahuan yang menunjang.

Data yang diambil pada proses pengumpulan data tahap 1 ini adalah persepsi pakar pada faktor dari kriteria WBS yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek. Setelah data dianalisa maka akan didapat variabel-variabel

Universitas Indonesia

yang telah ditambahi atau dikurangi. Hasil dari analisa tersebut kemudian disusun menjadi pertanyaan-pertanyaan yang akan digunakan dalam pengumpulan data tahap kedua.

- Pengumpulan Data Tahap 2

Pengumpulan data tahap 2 dilakukan untuk mengetahui pengaruh kriteria kualitas WBS terhadap pengendalian proyek dari tim proyek yang ikut terlibat dalam Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan memilih satu penilaian pada Responden pada tahap ini berjumlah 20 orang dimana terlibat dalam proses pelaksanaan proyek oleh kontraktor PT. Pembangunan Perumahan (Persero) .

- Pengumpulan data tahap 3

Pengumpulan data tahap 3 adalah validasi proyek berdasarkan hasil kuisioner tahap 2 yang diperoleh dari persepsi responden terhadap kriteria yang dapat mempengaruhi pengendalian proyek. Kuisioner ini diberikan kepada pakar dengan jumlah responden sebanyak 2 orang dan memiliki pendidikan dan pengetahuan yang menunjang.

3.7 Metode Analisa

Tahapan dalam proses pengolahan data penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

- Data kuisioner tahap 1 berupa verifikasi, klarifikasi dan validasi variabel dari 2 pakar mengenai apakah pakar setuju atau tidak setuju beserta tanggapan komentar terhadap variabel yang diajukan.
- Variabel hasil tambahan atau pengurangan dari kuisioner tahap 1 disusun kedalam bentuk kuisioner tahap 2 yang akan diberikan kepada tim proyek. Hasil pengumpulan data tersebut dengan menggunakan analisa pendekatan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.
 - *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Proses Hierarki Analitik (*Analytical Hierarchy Process - AHP*) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari *Wharton School of Business* pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan *judgement* dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1983). Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan kedalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambil keputusannya. Prinsip kerja AHP adalah (Marimin, 2004):

- Penyusunan hierarki

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya yaitu kriteria dan alternatif kemudian disusun menjadi struktur hierarki.

- Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1983) untuk berbagai persoalan skala dapat mengekspresikan pendapat.

- Penentuan prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif maupun kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

- Konsistensi logis

Semua elemen dikelompokan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis

- Kuisioner tahap 3 merupakan validasi dengan memberikan kuisioner kepada pakar yang terdiri dari 2 responden untuk memperoleh tujuan penelitian untuk mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

3.8 Kesimpulan

Dengan uraian diatas bahwa penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kasus dimana penelitian dilakukan untuk mengetahui kriteria kualitas WBS pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan melakukan identifikasi faktor-faktor kriteria WBS yang dapat berpengaruh pada pengendalian proyek. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan dengan menggunakan kuisioner. Metode analisa yang digunakan adalah analisa pendekatan AHP.



BAB 4 **DATA PROYEK**

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menguraikan mengenai gambaran umum pelaksanaan Proyek Gedung Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta sebagai bahan studi kasus untuk dianalisa faktor kriteria WBS apa saja yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif. Berdasarkan temuan faktor kriteria WBS yang berpengaruh terhadap Proyek Gedung BPS yang akan memberikan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dalam pengendalian proyek.

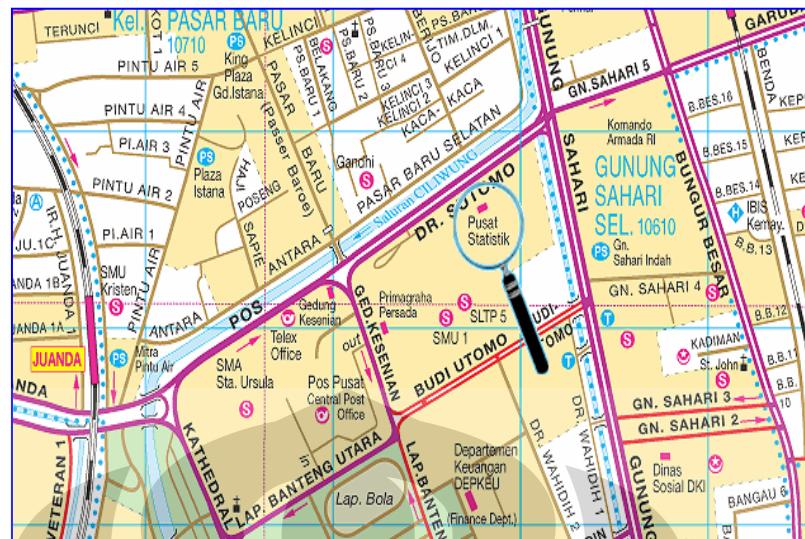
4.2. Gambaran Umum Proyek Gedung Badan Pusat Statistik (BPS)

Badan Pusat Statistik (BPS, dahulu Biro Pusat Statistik), adalah Lembaga Pemerintah Non Departemen yang mempunyai fungsi pokok sebagai penyedia data statistik dasar, baik untuk pemerintah maupun untuk masyarakat umum, secara nasional maupun regional.

Setiap sepuluh tahun sekali, BPS menyelenggarakan sensus penduduk. Di samping itu, BPS juga melakukan pengumpulan data, menerbitkan publikasi statistik nasional maupun daerah, serta melakukan analisis data statistik yang digunakan dalam pengambilan kebijakan pemerintah.

Upaya meningkatkan fungsional kinerja yang mendukung dan dibutuhkan pemerintahan maka perlu dilakukan perluasan dan renovasi gedung dimana pada saat ini proyek dilaksanakan tahap II. Berikut merupakan data administrasi proyek tahap II, antara lain:

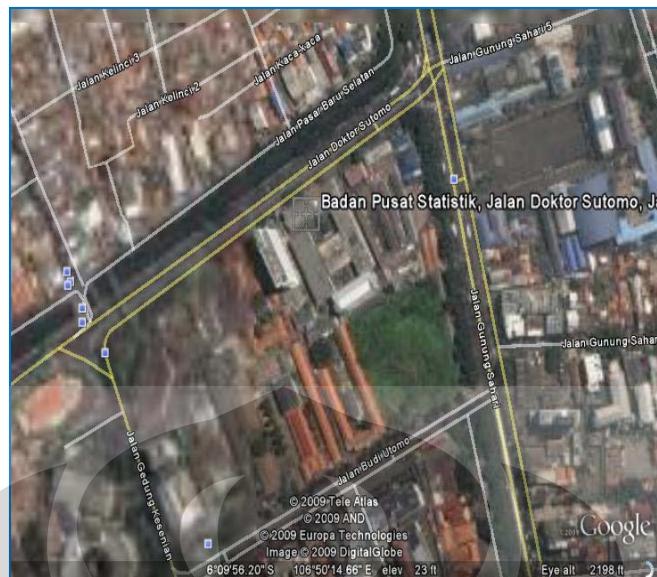
- Nama Proyek : Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik.
- Lokasi : Jl. Dr. Sutomo No 6-8, Pasar Baru, Jakarta Pusat



Gambar 4.1 Lokasi Proyek Badan Pusat Statistik (BPS) (W Hultrof, 2006)



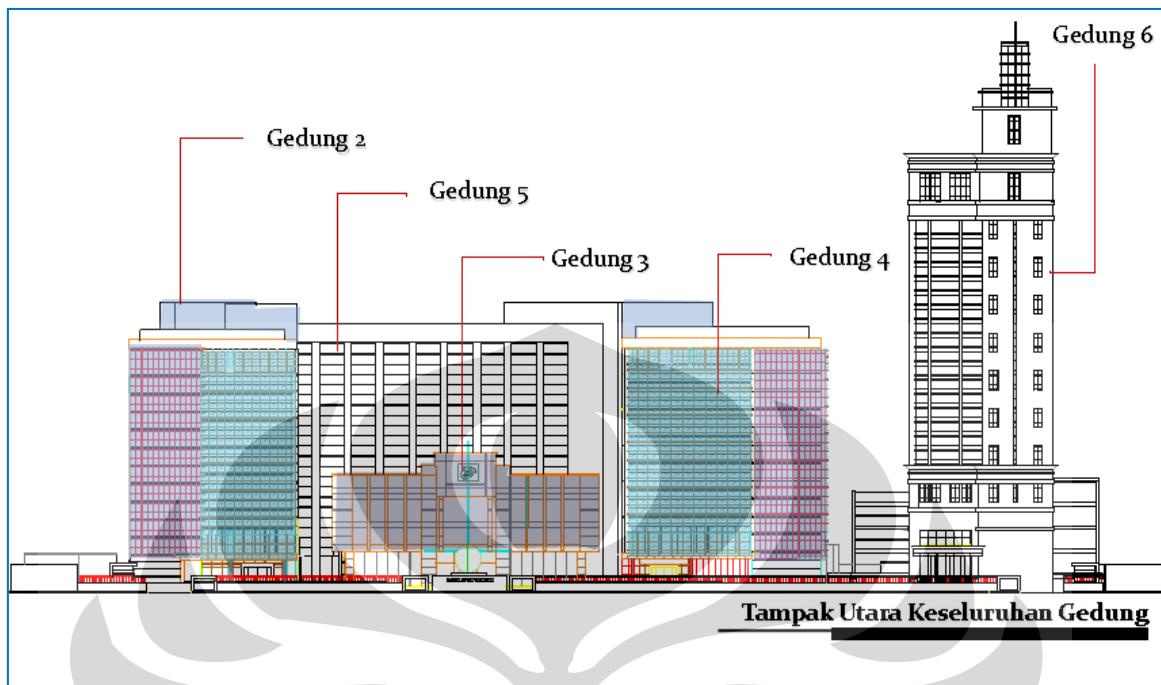
Gambar 4.2 Peta lokasi Proyek BPS dengan Wikimapia



Gambar 4.2a Detail Peta lokasi Proyek BPS dengan Wikimapia



Gambar 4.3 Prespektif *Master Plan* Gedung BPS



Gambar 4.4 Tampak Utara Keseluruhan Gedung BPS

- Pemberi Tugas : Badan Pusat Statistik
- Konsultan MK : PT. YODYA KARYA (Persero)
- Konsultan Perencana : PT. PATROON ARSINDO
- Total Nilai kontrak : Rp. 47.993.619.000,00 (termasuk PPN 10%)
- Mata Uang : Rupiah
- Waktu Pelaksanaan : 210 hari (23 Maret 2009 – 19 Oktober 2009)
- Masa Pemeliharaan : 180 hari
- Cara Pembayaran : *Monthly Progress*
- Denda Keterlambatan : 1% per hari, maksimal 5%
- Sumber Dana : Pemerintah
- Jaminan Pelaksanaan : 5% dari NK

4.3. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan ini merupakan tahap II Proyek Gedung BPS adalah lanjutan perluasan dan renovasi gedung 2 dan 4 dengan penambahan 1 lantai yaitu lantai 8 (atap) dan pembangunan gedung parkir roda 2 dengan penambahan 2

lantai yaitu lantai 3 dan lantai 4 (atap). Lingkup pekerjaannya terdiri dari pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur dan pekerjaan ME.

4.3.1 Pekerjaan Struktur

- Gedung 2 dan 4 dengan penambahan 1 lantai yaitu lantai 8 adalah atap. Antara lain meliputi pekerjaan:
 - Kolom : Pekerjaan kolom lantai 7 (Komposit baja dan beton)
 - Balok : Pekerjaan balok baja lantai atap
 - Pelat lantai : Pekerjaan pelat lantai baru menggunakan sistem “*Floor Deck*”
 - Tangga : Pekerjaan tangga lantai 7
 - Canopy : Pekerjaan canopy Gedung 2 dan 4
- Gedung Parkir dengan penambahan 2 lantai yaitu lantai 3 dan lantai 4 (atap). Antara lain meliputi pekerjaan:
 - Kolom : Pekerjaan kolom baja
 - Balok : Pekerjaan balok baja lantai atap
 - Pelat lantai : Pekerjaan pelat lantai baru menggunakan sistem “*Floor Deck*”
 - Tangga : Pekerjaan pelat lantai 2 dan 3
 - Ramp : Pekerjaan Ramp Parkir menggunakan sistem baja dan “*Floor Deck*”.

4.3.2 Pekerjaan Arsitektur

- Gedung 2
 - Pekerjaan lantai atap
 - Screed lantai atap
 - Waterproofing
- Gedung 4
 - Pekerjaan dinding
 - Pasangan dinding bata
 - Beton dan kolom praktis
 - Plesteran dinding
 - Dinding exposed kolom
 - Plesteran beton kolom
 - Dinding keramik
 - Dinding border keramik
 - Dinding homogenous
 - Pekerjaan lantai
 - Lantai screed
 - Lantai keramik
 - Step nozing tangga
 - Plint lantai keramik
 - Pekerjaan plafond
 - Plafond gyptile
 - Plafond gypsum board
 - Plafond drop gypsum
 - Plafond aluminium cladding
 - Plafond beton exposed
 - Plafond calyboard
 - Pekerjaan pintu dan jendela lengkap dengan aksesoris
 - Pekerjaan sanitair
 - Closet, wastafel, urinoir
 - Kran air
 - Kitchen zink
 - Shower spray
 - Floor drain
 - Paper holder
 - Kaca cermin
- Pekerjaan pengecatan
 - Gutter
 - Opening dinding
 - Pet beton konsol
 - Lantai teras (floor)
 - Meja dapur
 - Railing tangga
 - Tanggulan wudhu
 - Firesafing fasade
 - Firesafing shaft elektrikal
 - Core drill sanitary
- Pekerjaan kulit luar
 - Lapisan cladding alumunium dan rangka
 - Curtain wall kaca 8 mm rangka aluminium
 - Curtain wall kaca panasap rangka aluminium
 - Dinding homogeneous tile
- STP
 - Pekerjaan saluran
- Gedung Parkir Roda Dua
 - Pekerjaan dinding
 - Pasangan dinding bata
 - Beton kolom dan balok praktis

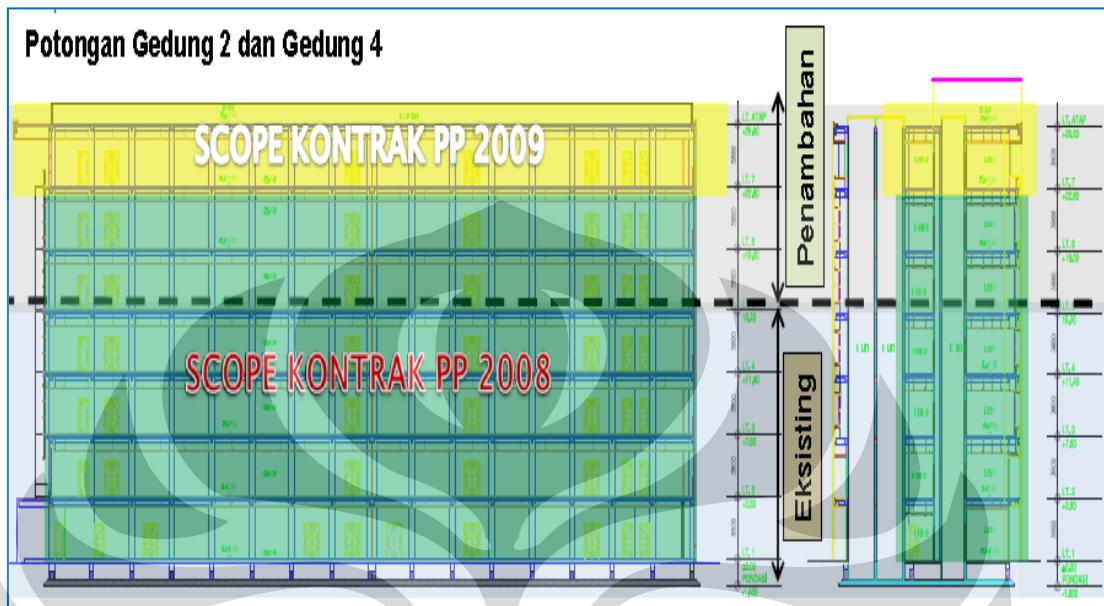
- Plesteran dinding
 - Dinding ramp beton
 - Pekerjaan lantai
 - Lantai Floor Hardener
 - Step Nozing Tangga
 - Pekerjaan pengecatan
 - Pekerjaan dinding wethershield
 - Pengecatan dinding oil paint
 - Pengecatan oil pant baja
 - Pekerjaan lain-lain
 - Beton kansteen
 - Sersan ramp
 - Garis parkir
 - Rambu-rambu lalu lintas
 - Railing tangga pipa BSP
 - Finish Cat
- Gedung Parkir Roda 2
 - Mekanikal
 - Plumbing
 - Fire fighting
 - Elektrikal
 - Panel tegangan rendah
 - Instalasi penerangan dan grounding

4.3.3 Pekerjaan ME

- Gedung 2
 - Mekanikal
 - Elevator (Lift)
- Gedung 4
 - Mekanikal
 - Tata udara
 - Plumbing
 - Fire fighting
 - Elevator (Lift)
 - Elektrikal

4.3.4 Gambar potongan

- Potongan Gedung 2 dan 4



Gambar 4.5 Potongan Gedung 2 dan 4 BPS

Gambar diatas menjelaskan bahwa lingkup kontrak oleh PT. PP (Persero) tahun 2008 pada lantai 1 sampai lantai 7. Kemudian penambahan lingkup kontrak dilakukan pada tahun 2009 dimulai selanjutnya pada lantai 7 meliputi pekerjaan kolom dan balok, dan penambahan lantai 8 yaitu atap.

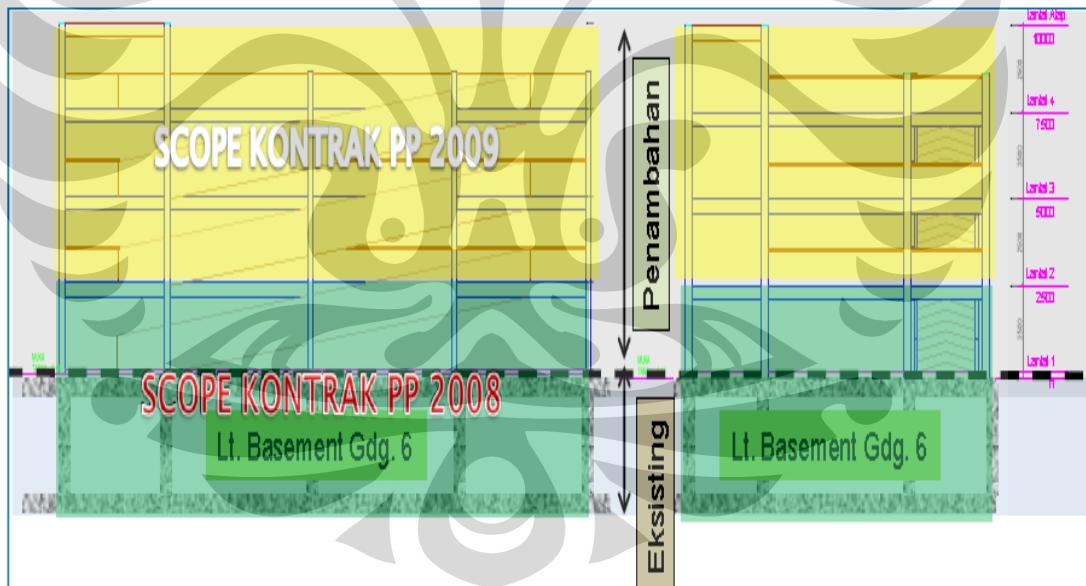
Tabel 4.1. Uraian luasan Gedung 2

Lantai	Luas (m ²)	Tahun	Keterangan
Lantai 1	1.016,56	2008	Eksisting
Lantai 2	954,86		
Lantai 3	954,86		
Lantai 4 (Atap eksisting)	954,86		
Lantai 5	954,86		
Lantai 6	954,86		
Lantai 7	954,86		
Lantai 8 (Atap)	1.180,42	2009	Penambahan lantai

Tabel 4.2. Uraian luasan Gedung 4

Lantai	Luas (m ²)	Tahun	Keterangan
Lantai 1	1.236,29	2008	Eksisting
Lantai 2	1.223,71		
Lantai 3	1.223,71		
Lantai 4 (Atap eksisting)	1.223,71		
Lantai 5	1.223,71		Penambahan lantai
Lantai 6	1.223,71		
Lantai 7	1.223,71		
Lantai 8 (Atap)	1.300,92	2009	

- Potongan Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.6 Potongan Gedung Parkir Roda 2 BPS

Gambar diatas menjelaskan bahwa lingkup kontrak oleh PT. PP (Persero) tahun 2008 pada lantai basement sampai lantai 2. Kemudian penambahan lingkup kontrak dilakukan pada tahun 2009 dimulai selanjutnya pada lantai 3 hingga lantai 4.

Tabel 4.3. Uraian luasan Gedung Parkir Roda 2

Lantai	Luas (m ²)	Tahun	Keterangan
Lantai 1	445,49	2008	Penambahan Lantai
Lantai 2	445,49		
Lantai 3	445,49	2009	
Lantai 4 (Atap eksisting)	445,49		

4.4. Kondisi Eksisting Gedung

- Gedung 2



Gambar 4.7 Kondisi Eksisting Gedung 2

- Gedung 4

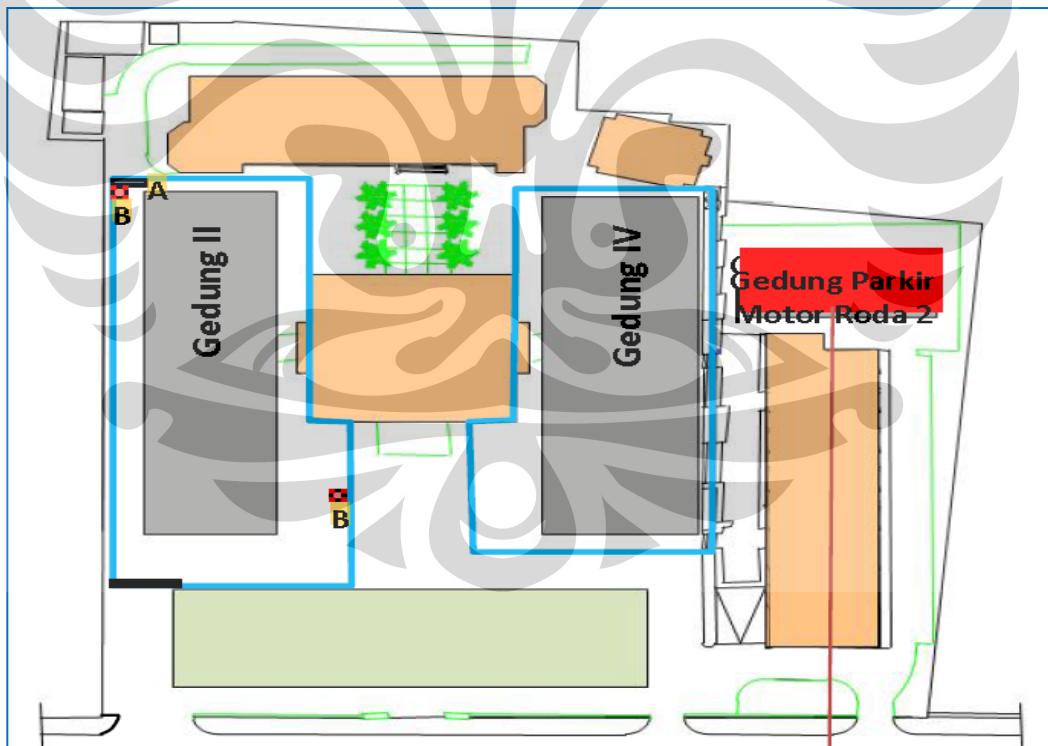


Universitas Indonesia

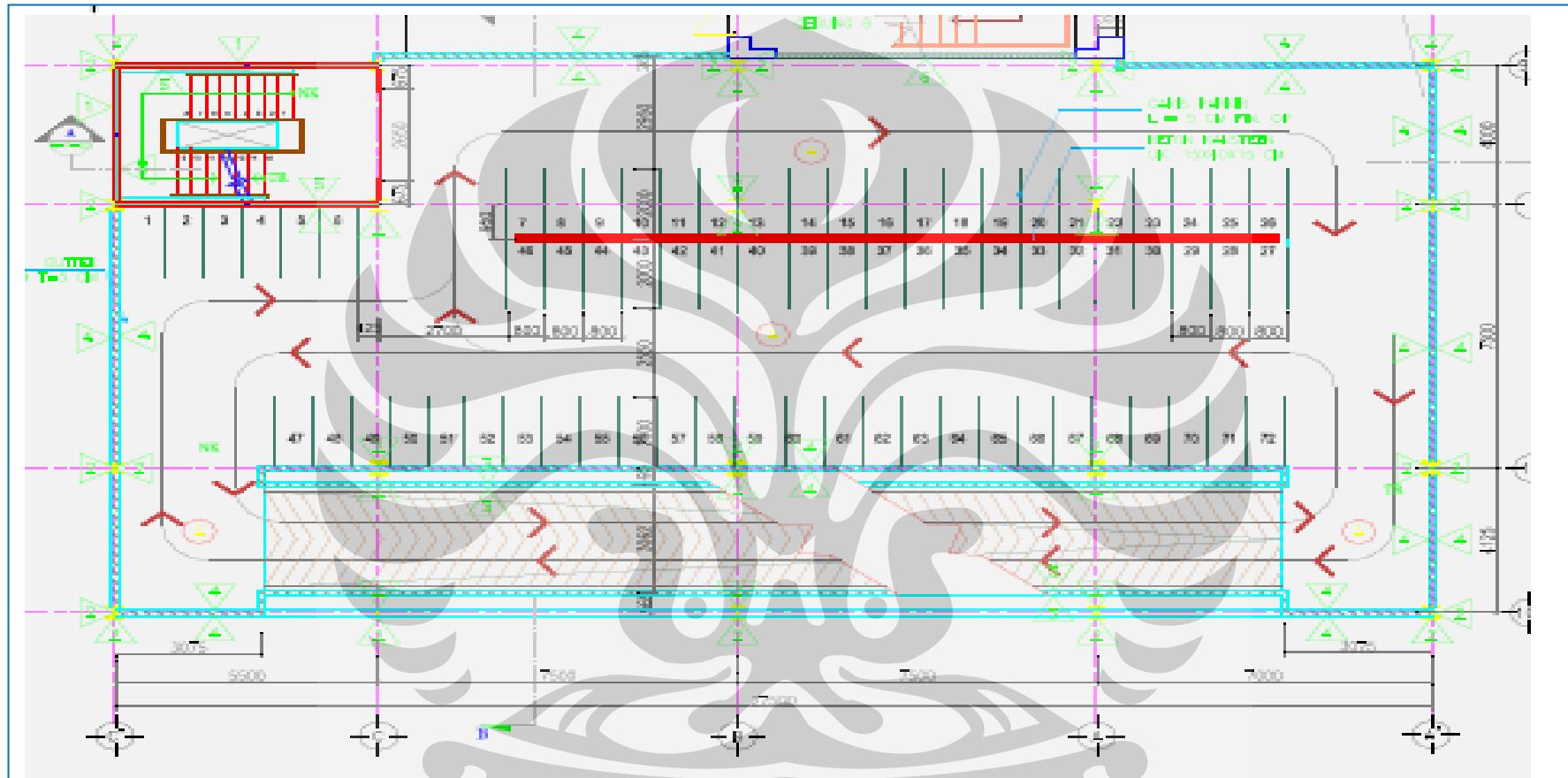


Gambar 4.8 Kondisi eksisting Gedung 4

- Gedung Parkir Roda 2



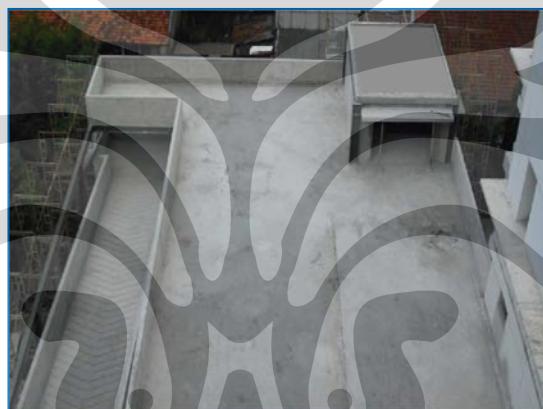
Gambar 4.9 Denah lokasi Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.10 Denah Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.11 Perspektif Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.12 Kondisi Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.13 Ruang Tangga Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.14 Sisi Barat Ruang Tangga Gedung Parkir Roda 2



Gambar 4.15 Ramp Gedung Parkir Roda 2 (turun menuju lantai 2)



Gambar 4.16 Ramp Gedung Parkir Roda 2 (naik menuju lantai 3)

Universitas Indonesia

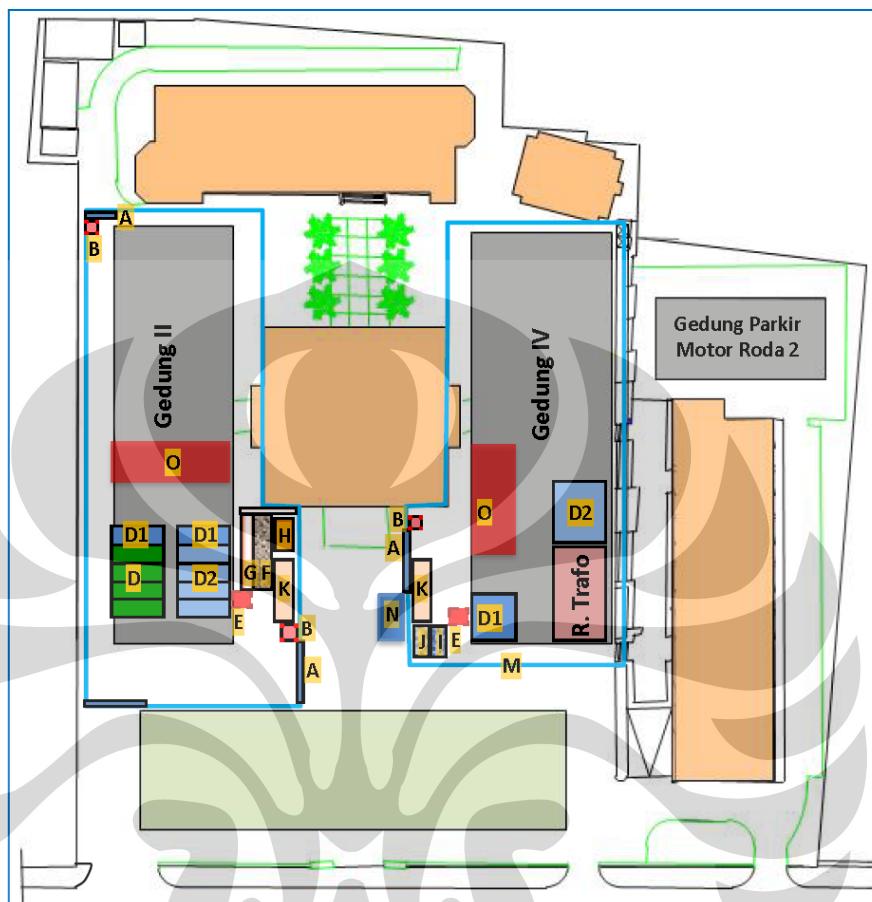


Gambar 4.17 Ruangan Gedung Parkir Roda 2 (lantai 2)



Gambar 4.18 Ruangan Gedung Parkir Roda 2 (lantai 3)

4.5. Site Plan Proyek



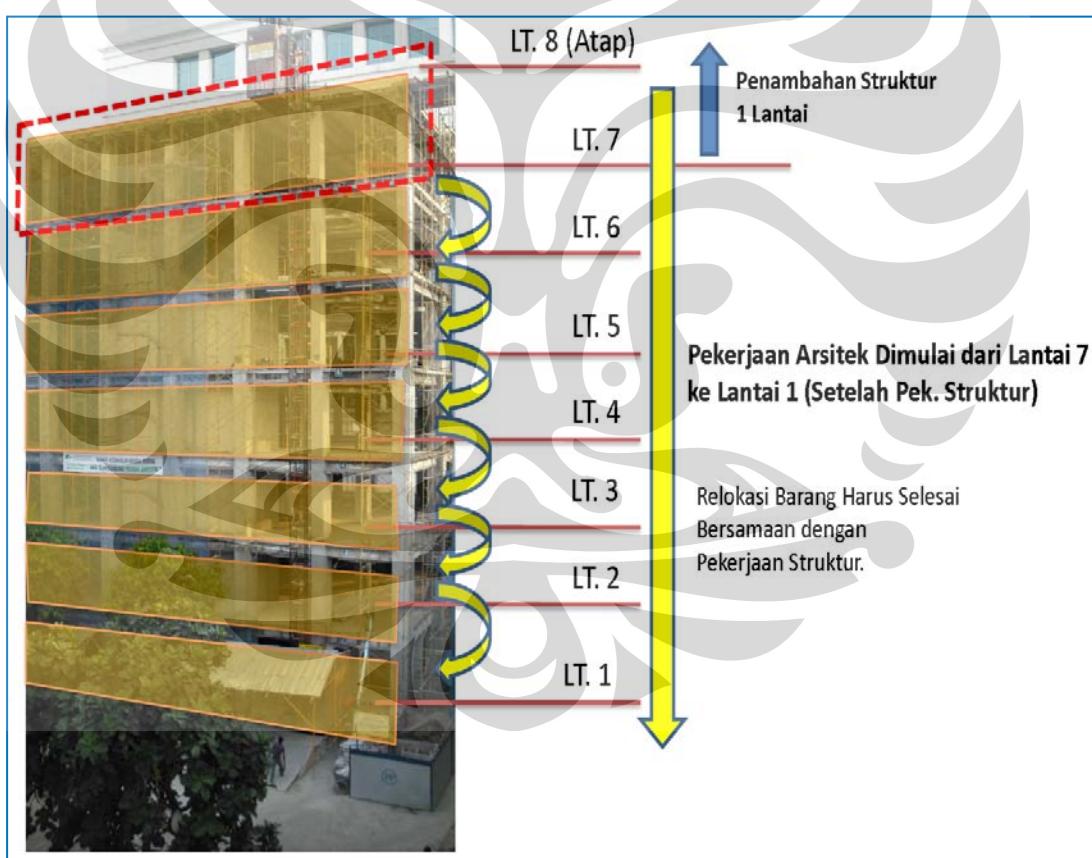
Gambar 4.19 Site Plan Proyek

Keterangan:

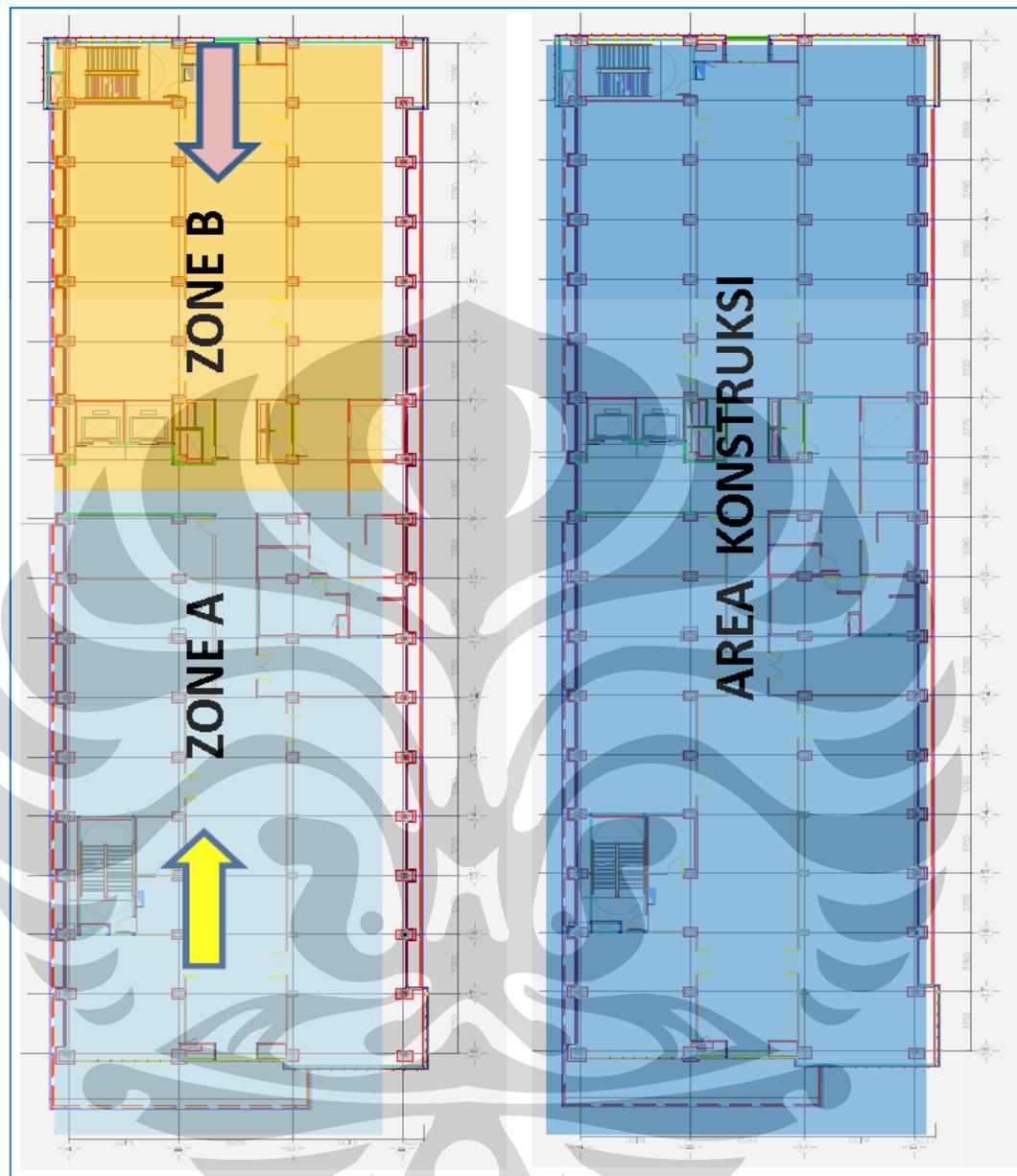
- A = Pintu keluar/masuk
- B = Pos Satpam
- C = Keet kontraktor dan ruang MK, terletak di area parkir belakang
- D = Gudang tertutup dan ruang K3, terletak dilantai 1
- D1= Gudang material arsitek
- D2= Gudang material ME
- E = Passenger hoist
- F = Stock material besi
- G = Los kerja besi

- H = Los kerja kayu
- I = Stock material wiremesh
- J = Stock material metal deck
- K = Stock material baja
- L = Bedeng pekerja, terletak di area parkir belakang
- M = Pagar proyek
- N = Parkir mobile crane
- O = Perakitan lift

4.6. Metode Pekerjaan



Gambar 4.20 Simulasi Pekerjaan Arsitektur Gedung 4



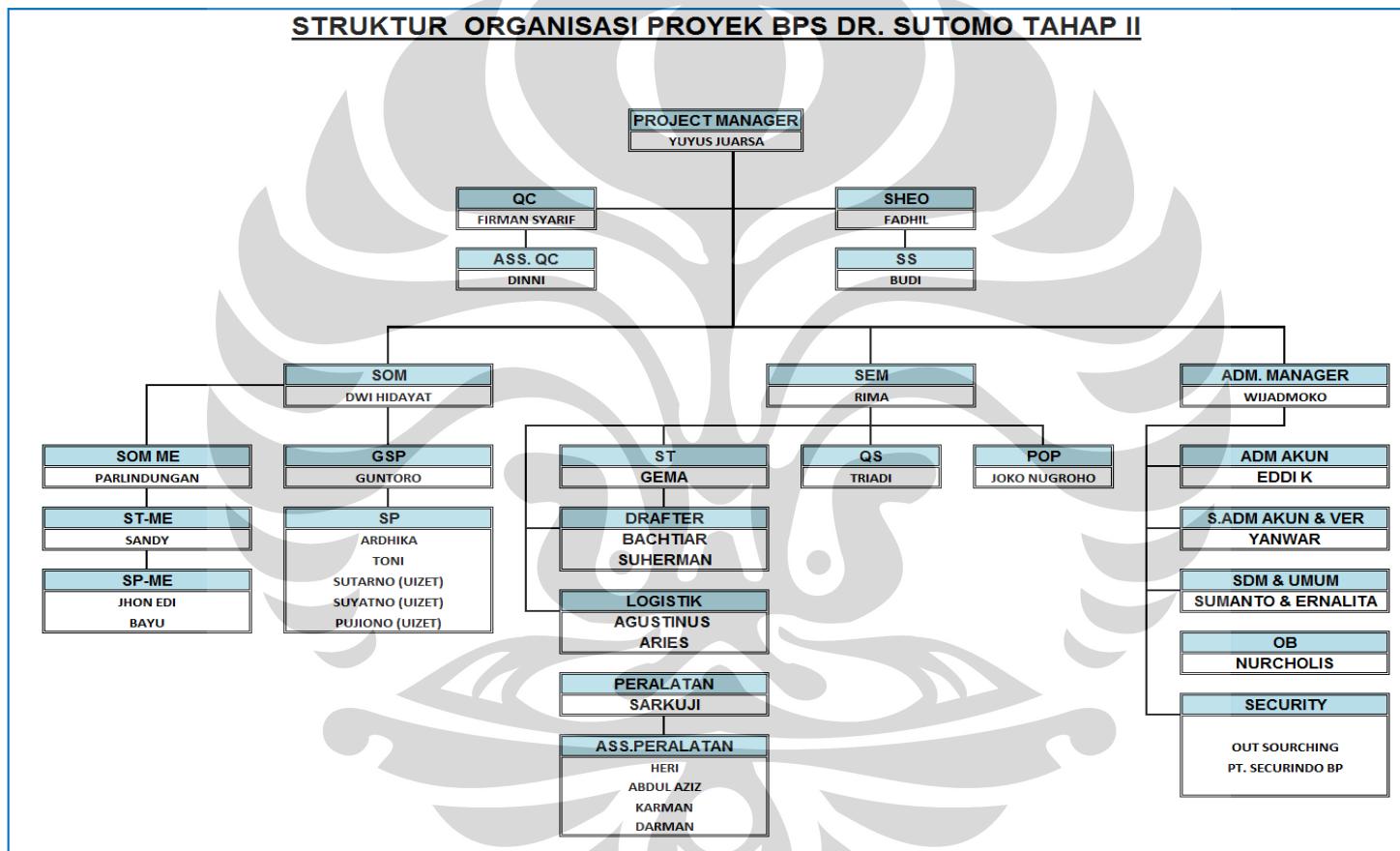
Gambar 4.21 Pekerjaan Arsitektur Gedung 4 dengan Sistem Zoning

Pekerjaan Arsitek dilaksanakan dengan sistem zoning untuk masing-masing lantainya dan dilaksanakan secara bersamaan. Urutan pekerjaan Arsitek perlantai, yaitu (PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero, n.d)

- Pekerjaan dinding
 - Pekerjaan dinding bata
 - Pekerjaan plaster dan aci
 - Pekerjaan exposed kolom
 - Pekerjaan dinding homogenous loby lift
 - Pekerjaan dinding keramik toilet
- Pekerjaan Plafond
 - Plafond gyptile (koridor dan ruangan)
 - Plafond gypsum Rk. Hollow (loby lift)
 - Plafond calcyboard (R.Toilet)
 - Corden box
 - Kuf lampu
- Pekerjaan lantai
 - Rabat beton
 - Waterproofing pada toilet
 - Screed lantai
 - Lantai homogeneous (koridor dan ruangan)
 - Lantai keramik toilet
 - Lantai keramik tangga
 - Step nozing tangga
- Pekerjaan pintu dan jendela pekerjaan sanitair
- Pekerjaan pengecatan
 - Pengecatan dinding dalam
 - Dinding oil pant (tangga)
- Plafond gypsum dan calcyum (AEP)
- Pekerjaan lain-lain
 - Meja dapur finish keramik
 - Meja washtafel finish marmer
 - Railing tangga pipa BSP fin cat
 - Railing stainlesssteel (balkon)
 - Railing stainlesssteel (disable toilet)
 - Tanggulan wudhu finish homogeneous

4.7. Struktur Organisasi Proyek

Gambar 4.22 Struktur Organisasi Proyek (PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero, n.d)



Sesuatu proyek tidak dari awalnya bergerak dalam suatu struktur. Lingkungan suatu proyek bisa tiap kali berbeda-beda. Oleh karenanya maka proyek itu bisa bersifat intern atau ekstern terhadap organisasi sendiri dan bersifat pusat atau tidak berpusat dalam organisasi. Proyek-proyek bisa berjalan dalam suatu organisasi dan merupakan suatu kegiatan dalam organisasi normal yang diarahkan ketercapainya suatu maksud terbatas/ telah terdefiniskan.

Semua personel yang tergabung dalam organisasi pengelolaan proyek baik personel fungsional dari organisasi induk maupun personel inti dari tim merupakan tim proyek. Dengan kata lain, tim proyek meliputi personel yang dapat tugas khusus sebagai bagian dari proyek. Tim inti hanya bertanggungjawab ke manajer proyek sedangkan personel fungsional melapor ke dua atasan yaitu manajer fungsional dan manajer proyek.

Ada dua tempat kedudukan tim inti proyek. Yang pertama tim inti yang bertempat di kantor pusat, yang akan menangani pekerjaan-pekerjaan perencanaan: menyusun jadual dan anggaran, desain dan rekayasa, kegiatan-kegiatan pembelian material dan perlengkapan pendukung proyek. Yang bertempat dikantor pusat adalah manajer proyek serta para staf ahli untuk bidang-bidang yang tercakup dalam perencanaan, desain dan rekayasa serta pengadaan. Sedangkan untuk tim anggota proyek yang lain yang bertempat dilokasi proyek dengan dipimpin oleh seorang manajer lapangan. Tugas utama tim ini adalah melaksanakan pekerjaan konstruksi/ pembangunan dan pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan konstruksi ini.

Manajer proyek dan manajer fungsional dalam suatu proyek memiliki peranan dan tanggung jawab. Untuk itu diperlukan diuraikan peranan dan tanggung jawab kedua manajer itu sebagai berikut:

- Peranan Manajer Proyek

Peranan Manajer Proyek adalah sangat penting dalam tercapainya tujuan proyek, serta tanggung jawabnya adalah agar produk, jasa maupun tujuan lain yang dihasilkan dan diserahkan sesuai dengan syarat-syarat

Universitas Indonesia

teknis yang telah disepakati, tepat waktu sesuai jadual yang disetujui, serta menggunakan anggaran dan sumber daya lainnya dalam batas-batas rencana yang telah dibuat.

Manajer Proyek berperan untuk mengintegrasikan beberapa kegiatan yang berbeda untuk mencapai tujuan tertentu. Sebagai orang utama dalam manajemen proyek, ia mengintegrasikan apa saja dan siapa saja untuk performasi yang targetkan.

Manajer proyek berperan juga seorang komunikator. Dengan ini berarti ia menjadi tempat terakhir menujunya laporan-laporan. Memo, permintaan dan keluhan. Ia juga mengambil input dari banyak sumber, mengolah, dan menyampaikan informasi ke beberapa pihak. Ia harus menyaring, mengolah meringkas dan menyampaikan informasi untuk memastikan bahwa semua orang yang punya peran dalam proyek mengetahui informasi mengenai kebijaksanaan, tujuan, anggaran, jadual kebutuhan, dan perubahan yang ada dalam proyek sesuai peran yang dimiliki. Sebagai pusat komunikasi, Manajer Proyek juga mempunyai peran mengambil keputusan yang menjadi wewenangnya antara lain mengenai realokasi sumberdaya, mengubah lingkup proyek, menyeimbangkan kriteria biaya, jadual dan performansi. Bahkan pada saat dia tidak mempunyai otoritas untuk membuat keputusan-keputusan tingkat tinggi yang menjadi wewenang *top management* dia masih bisa mempengaruhi keputusan dan tindakan yang harus diambil.

Manajer Proyek adalah juga seorang entrepreneur yang harus berusaha untuk melakukan pengadaan dana, fasilitas dan orang agar proyek bisa berjalan. Dia harus mendapatkan orang yang terbaik dari unit fungsional dengan melakukan negoisasi dengan para manajer fungsional. Manajer Proyek juga seorang agen peubah yang mempelopori pemakaian ide yang baru dan inovatif dan berusaha keras mengatasi halangan untuk melakukan perubahan.

Universitas Indonesia

- Tanggung jawab Manajer Proyek

Tanggung jawab Manajer Proyek didelegasikan oleh pihak manajemen yang diatasnya. Seorang Manajer Proyek memiliki tanggung jawab utama yaitu menyerahkan hasil akhir proyek dalam kriteria waktu, biaya dan informasi yang telah ditetapkan, termasuk profit yang ditargetkan. Secara garis besar tanggung jawab Manajer Proyek adalah:

- Merencanakan kegiatan-kegiatan dalam proyek, tugas-tugas dan hasil akhir, termasuk pemecahan pekerjaan, penjadualan dan pengangguran.
- Mengorganisasikan, memilih dan menempatkan orang-orang dalam tim proyek. Mengorganisasikan dan mengalokasikan sumberdaya.
- Memonitor status proyek.
- Mengidentifikasi masalah-masalah teknis.
- Titik temu dari para konstituen: subkontraktor, *user*, konsultan, *top management*.
- Menyelesaikan konflik yang terjadi dalam proyek.
- Merekomendasikan penghentian proyek atau menyerahkan kembali sumberdaya.

- Tanggung jawab Manajer Fungsional

Secara garis besar dapat diuraikan tanggung jawab Manajer Fungsional sebagai berikut:

- Pelaksanaan tugas-tugas proyek yang diserahkan kepada divisinya/ bagiannya, tepat waktu dan dalam batas-batas anggaran yang disediakan.
- Pembimbingan dan pengarahan khusus kepada tenaga-tanaga ahli yang dibutuhkan dalam proyek.
- Penyediaan cukup staf terampil untuk melaksanakan tugas yang diserahkan kepada divisi/ bagian yang dipimpinnya.

Pemimpin Satuan Tugas, yang biasanya melaporkan kepada Manajer Fungsional, sebagai atasannya, bertanggung jawab atas:

- Persiapan rencana-rencana tugas yang harus yang dilaksanakan.

Universitas Indonesia

- Penentuan teknologi yang akan dipergunakan dalam proyek dan terlaksananya dan pengawasan pekerjaan proyek.
- Penyusunan jadual dan anggaran tugas proyek secara terinci
- Pengawasan dan pelaporan kegiatan tugas-tugas proyek.

- Anggota Tim Proyek

Dalam memulai sebuah proyek, salah satu komponen *basic* yang perlu disusun adalah anggota tim proyek atau anggota tim yang akan terlibat didalam proyek. Berikut ini adalah anggota tim proyek.

 - *Contractor Administrator*
Contractor administrator terlibat dalam penyiapan proposal, negoisasi kontrak, mengintegrasikan keperluan dalam kontrak dengan rencana proyek, mengidentifikasi dan mendefinisikan perubahan-perubahan terhadap lingkup proyek, mengkomunikasikan penyelesaian tahap-tahap penting, dokumentasi masalah hukum, modifikasi kontrak.
 - *Project Accountant*
Membantu pekerjaan akutansi dan finansial kepada Manajer Proyek. Membantu mengidentifikasi tugas yang perlu dikendalikan, menyiapkan estimasi biaya untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu.
 - *Customer Liason*
Merupakan perwakilan teknis klien atau user dalam tim proyek. Ia berperan serta dalam pembahasan teknis dan meriview apa yang sedang berjalan dan membantu dalam mengubah kontrak, bertanggung jawab menjaga hubungan baik kontraktor kostumer.
 - *Procurement Coordinator*
Merencanakan, memonitor, dan mengkoordinasikan aspek-aspek pengadaan. Tanggung jawabnya meliputi review semua dokumentasi engineering yang dikeluarkan untuk konstruksi, memonitor pengadaan dan pabrikasi komponen, memonitor biaya konstruksi, membuat jadual dan aktivitas yang berhubungan dengan konstruksi.
 - *Manajer Lapangan*

Mengawasi konstruksi, pengujian, pemeliharaan dan menyerahkan hasil akhir proyek kepada pelanggan. Tanggungjawabnya meliputi penjadualan pelaksanaan dilapangan, memonitor biaya pekerjaan dilapangan, mengawasi personel dilapangan dan berhubungan dengan Manajer Proyek.

- *Quality Assurance Supervisor*

Mengatur dan membuat prosedur pemeriksaan untuk memastikan pemenuhan kualitas sesuai kebutuhan. Dia harus membangkitkan kepedulian terhadap kualitas, perbaikan metode kerja dan *zero defect*.

Adakalanya dalam suatu waktu perusahaan mempunyai banyak proyek yang harus ditangani. Masing-masing proyek dipimpin oleh seorang Manajer Proyek. Perusahaan juga perlu menempatkan orang untuk mengkoordinasikan para Manajer Proyek ini. Peran ini bisa dinamakan Manajer Program atau Direktur Proyek. Orang yang duduk dalam jabatan ini akan mengawasi seluruh proyek (Nurhayati, 2004).

4.8. Schedule Rencana Pelaksanaan Proyek Tahap II

Tabel 4.4. Schedule Rencana Pelaksanaan Tahap II

NG	URUAN	Maret		APRIL				MEI				JUNI				JULI				AGUSTUS				SEPTEMBER				OKTOBER				KETERANGAN
		M	T	M	T	W	TH	F	S	M	T	W	TH	F	S	M	T	W	TH	F	S	M	T	W	TH	F	S	M	T	W	TH	F
	SCHEDULE TAHAP II																															
	MULAI																															
1	PEK PERSIAPAN																															
	Moilisasi Pendekatan																															
	Pelotasi Bang																															
2	PEKSTRUKTUR																															
	GEDUNG 2																															
	PEK BAJA																															
	PEK KOLOM LT																															
	PEK BETON LT																															
	PEKTANGGA LT																															
	PEKATPTANGGA																															
	GEDUNG 4																															
	PEK BAJA																															
	PEK KOLOM LT																															
	PEK BETON LT																															
	PEKTANGGA LT																															
	PEKATPTANGGA																															
	GEDUNG PARKIR RODA 2																															
	L1 2																															
	L1 3																															
	L1 4																															
3	PEKARISTURAL																															
	PEK PERSIAPAN GEDUNG 2&4																															
	Pelotasi Bang																															
	Bongkar & Pembenihan Existing Gedung																															
	GEDUNG 2																															
	L1 Ando																															
	MEGEDUNG 2																															
	LIFT																															
	PEK PENDUKUNG																															
	PEK PERAPIHAN																															
	GEDUNG 4																															
	L1 Ando																															
	L1 3																															
	L1 5																															
	L1 4																															
	L1 3																															
	L1 2																															
	L1 1																															
	PEK KULIT LUAR																															
	Dinding homogenous TH L1																															
	MEGEDUNG 4																															
	LIFT																															
	ACSPLIT DUCT																															
	POMPA & INSTALASI																															
	PEK PENDUKUNG																															
	PEK PERAPIHAN																															
	GEDUNG PARKIR																															
	L1 1																															
	L1 2																															
	L1 3																															
	L1 4																															
	SELESAI																															

4.9. Analisa Kualitas Work Breakdown Structure

Strategi kunci perencanaan yang efektif adalah menempatkan porsi proyek kedalam bagian yang terkelola secara individu dapat terestimasi dan terkendali. WBS merupakan suatu alat grafik yang menunjukkan pernyataan pekerjaan proyek dibuat mudah untuk dimengerti dan dikomunikasikan. Hal tersebut merupakan tugas tahap awal dari perencanaan proyek ('Turtoing and APA, n.d).

Penggunaan WBS sebagai *cross-functional* proyek perusahaan dengan memberikan kesempatan dalam mendesain aktivitas pekerjaan dan proses monitoring. Sebagai bagian yang menghasilkan dengan pendekatan penguraian hingga kepada "paket pekerjaan" secara individu dan sebuah tim dapat terakuntabel (Billow, n.d).

Manajemen lingkup proyek mendefinisikan sebagai proses yang dibutuhkan untuk memastikan proyek mencakup secara keseluruhan pekerjaan terpenuhi dan hanya pekerjaan yang dibutuhkan untuk melengkapi kesuksesan proyek. Berikut merupakan permasalahan yang sering terjadi dalam lingkup proyek, antara lain (Marthur, n.d):

- *Ambiguitas*

Adalah hal yang membuat bingung dan pekerjaan tidak diperlukan. Lingkup memerlukan kejelasan dalam permasalahan ini.

- *Incomplete*

Lingkup yang *incomplete* mempengaruhi jadual menjadi keliru atau terlewatkan sehingga membuat biaya berlebih (*cost overrun*)

- *Transient*

Lingkup *transient* dapat mengetahui *scope creep* dimana merupakan alasan utama atas keterlambatan pengiriman dan berpotensi proyek "*never ending*". Untuk menghindari hal tersebut, dokumen lingkup perlu diselesaikan dan menyisakan tanpa perubahan dalam durasi proyek. Perubahan lingkup perlu dibuat melalui proses perubahan secara formal.

- *Uncollaborative*

Suatu lingkup dengan tidak melakukan kerjasama akan terjadi kesalahpengertian dalam syarat kebutuhan dan desain. Untuk menghindari tersebut, dokumen lingkup harus saling berkomunikasi dengan seluruh *stakeholders*.

Pada saat ini pembangunan proyek telah masuk pekerjaan arsitektur Gedung 2 dan 4 pada lantai 7, antara lain pekerjaan dinding, pekerjaan *plafond*, pekerjaan lantai, pekerjaan pengecatan dan pekerjaan lain-lain sedangkan pada pembangunan Gedung Parkir juga telah masuk pada pekerjaan arsitektur pada lantai 2, antara lain pekerjaan dinding, pekerjaan pengecatan dan pekerjaan lain-lain.

Dengan pembangunan Gedung yang setipe menjadikan definisi pekerjaan memiliki persamaan uraian pekerjaan pada Gedung 2 dan Gedung 4 yang sama-sama terdiri dari 8 lantai yaitu 7 lantai dan 1 lantai adalah atap. Dalam hal ini memerlukan ketelitian dalam pelaksanaan pekerjaan agar terhindar dari permasalahan akibat kesalahpengertian, ambiguitas sehingga pada pembangunan Proyek BPS ini saat pengembangan struktur WBS seharusnya didesain dengan cukup fleksibel untuk aktivitas kedepan. Secara tepat, anggota tim proyek seharusnya terlibat dalam desain, penelaahan, tanggapan komentar, dan menyetujui WBS dalam mengorganisir pekerjaan sebagai acuan membuat jadual yang realistik dan estimasi biaya, laporan, kemajuan kinerja, dan pengendalian yang dapat ditunjukkan pada setiap elemen. Maka dalam mengembangkan WBS perlu diperhatikan, antara lain:

- Berdasarkan ketentuan yang digunakan dalam membatasi penomoran level yang diperlukan untuk keefektifan manajemen proyek.
- Sistem pengkodean adalah secara hirarki memberikan hubungan logis antar elemen dengan elemen subordinat level paling bawah.
- Membuat *Organizational Breakdown Structure* (OBS) dimana pekerjaan terdefinisi pada suatu level sesuai atas tanggung jawab fungsional organisasi.

- Membuat *Responsibility Assignment Matrix* (RAM), dimana secara individual teridentifikasi atas tanggung jawab pelaksanaan pekerjaan.
- Adanya kamus WBS merupakan definisi secara spesifik menjelaskan lingkup setiap elemen pekerjaan yang teridentifikasi didalam WBS.

4.10. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisa diatas bahwa pada pembangunan Proyek Gedung BPS tahap II yaitu Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 dalam aktivitas pekerjaan WBS terdapat adanya kekurangan dalam pengembangan WBS walaupun kinerja pelaksanaan tidak mengalami terjadi isu permasalahan yang signifikan hanya permasalahan kecil yang biasa terjadi, misalnya adanya perubahan posisi pintu dan jendela pada pekerjaan arsitektur sehingga harus dilakukan perubahan berikut dengan laporan formal secara langsung. Dikarenakan cara pembayaran berdasarkan dengan *monthly progress* sehingga pelaksanaan aktivitas pekerjaan sesuai dengan anggaran dan jadual yang telah direncanakan . Hal demikian meskipun kecilnya permasalahan yang signifikan muncul diharapkan setiap WBS proyek dimiliki dapat mengembangkan WBS sehingga proyek dapat lebih mudah terkelola, terorganisir, dan teridentifikasi.

BAB 5 **PENGUMPULAN dan ANALISA DATA**

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian dimulai dari proses pengumpulan data penelitian. Proses pengolahan data akan dimulai dari verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel oleh para pakar. Kemudian data hasil verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel dibuat kuisioner untuk memperoleh data dari proyek mengenai faktor-faktor dari kriteria WBS untuk pengendalian proyek. Dari data yang terkumpul kemudian dilakukan analisa dengan pendekatan AHP untuk mengetahui variabel yang paling dominan. Tahapan terakhir adalah identifikasi dari kriteria WBS untuk mendapatkan rekomendasi *action plan* terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

5.2. Pengumpulan Data Tahap Pertama

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada 2 orang pakar dalam bidang konstruksi untuk merefleksikan, klarifikasi dan memvalidasi variabel yang didapat berdasarkan dari *Project Management Institute (PMI) Practice Standard for Work Breakdown Structure – Second Edition* tahun 2001. Responden pada tahap ini adalah 2 orang pakar dengan kriteria sebagai berikut:

- Memiliki pengalaman lebih dari 25 tahun dalam menangani proyek konstruksi.
- Memiliki reputasi yang baik dalam proyek konstruksi dan memiliki pendidikan dan pengetahuan yang menunjang.

Dari kriteria-kriteria tersebut diperoleh 2 responden yang memenuhi persyaratan dimana tabel dibawah ini adalah kedua pakar tersebut, antara lain:

Tabel 5.1 Data Responden (Pakar) Tahap I

No	Nama	Jabatan	Pengalaman Kerja	Pendidikan
1	Pakar 1	<i>Project Director</i>	26 tahun	S2
2	Pakar 2	Staff Ahli Pemasaran dan Pengendalian	32 tahun	S1

Kedua Pakar diatas diharapkan dapat melakukan validasi atau mengeleminasi dan menambah uraian penjelasan yang akan mempengaruhi pengendalian proyek sehingga menjadi efektif. Berikut dibawah ini adalah gambaran tabel hasil verifikasi, klarifikasi dan validasi pakar dimana data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D:



Tabel 5.2 Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.	Setuju	Karena dapat digunakan sebagai batasan lingkup dalam batasan yang disepakati sesuai kriteria penerimaan paket pekerjaan / proyek	Setuju	Ditambahkan (dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek)
A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.	Setuju	Sebagai kejelasan dalam lingkup yang dijelaskan agar tidak terjadi persepsi yang berbeda	Setuju	Ditambahkan (menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal))
A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i>	Setuju	partisipan = <i>stakeholders</i>
A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i>	Setuju	Ok
A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif proyek.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i> , siapa bertanggung jawab dalam hal apa.	Setuju	obyektif (target/sasaran) proyek.
A6	Mendukung penguraian kedalam komponen-komponen yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	Setuju	Karena dapat menggambarkan secara jelas dan terstruktur dalam kelompok-kelompok pekerjaan / paket pekerjaan	Setuju	Komponen = proses tahapan yang mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab

5.3 Pengumpulan Data Tahap Kedua

Pengumpulan data tahap dua dilakukan untuk mengetahui penilaian dari tim proyek yang langsung terlibat dalam Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik merasakan pengaruh dari kriteria WBS terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif. Responden ini berjumlah 20 responden, antara lain:

Tabel 5.3 Data Responden (Tim Proyek) Tahap 2

No	Nama	Jabatan	Pengalaman Kerja (tahun)	Pendidikan
1	Responden 1	<i>Project Enginer</i>	8	S1
2	Responden 2	<i>Site Operational Manager</i>	17	S1
3	Responden 3	Site Engineering Manager	7,5	S1
4	Responden 4	Pengendalian Operasional Proyek	2	S1
5	Responden 5	Quantity Surveyor	3	S1
6	Responden 6	Staff teknik	1	S1
7	Responden 7	Manajer Administrasi	9	S1
8	Responden 8	Staff teknik - ME	1,5	S1
9	Responden 9	Safety Health Enviroment officer	6	S1
10	Responden 10	Superintendent	0,5	D3
11	Responden 11	Logistik	3	D3
12	Responden 12	Asisten Quality Control	0,5	D3
13	Responden 13	Administrasi Umum	1	D3
14	Responden 14	General Superintendent	5	SLTA
15	Responden 15	Drafter	7	SLTA
16	Responden 16	Drafter	2	SLTA
17	Responden 17	Drafter	5	SLTA
18	Responden 18	Superintendent	8	SLTA
19	Responden 19	Administrasi Umum	10	SLTA
20	Responden 20	Superintendent	0,5	D3

5.3.1 Tabulasi Data

Berdasarkan hasil kuisioner tahap kedua tersebut, dilakukan tabulasi data berupa persepsi jawaban responden terhadap variabel yang diajukan. Tabulasi data tersebut diolah dengan pendekatan AHP. Berikut merupakan tabel tabulasi data terhadap pengaruh pengendalian proyek yang terjadi pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik dimana data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E:

Tabel 5.4 Hasil Tabulasi Data

No	Responden	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C82	C83	C84
1	Responden 1	4	4	4	0	4	4	4		4	4	5
2	Responden 2	4	4	3	4	3	3	4		3	4	3
3	Responden 3	4	4	4	3	4	4	4		4	4	4
4	Responden 4	5	4	4	3	5	5	5		4	4	5
5	Responden 5	5	5	5	5	5	5	5		4	4	4
6	Responden 6	5	4	5	4	5	5	5		4	4	5
7	Responden 7	4	4	4	3	4	4	4		4	4	4
8	Responden 8	4	4	4	4	3	4	4		4	4	4
9	Responden 9	5	4	4	5	4	4	5		5	5	5
10	Responden 10	4	3	3	3	2	3	2		3	3	2
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4
12	Responden 12	4	4	4	4	4	5	5		0	0	0
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4	4		4	3	4
14	Responden 14	5	4	4	5	4	3	3		4	3	4
15	Responden 15	5	4	4	4	4	4	4		4	3	3
16	Responden 16	5	4	3	3	3	3	4		4	4	4
17	Responden 17	4	5	4	4	2	4	4		4	4	4
18	Responden 18	4	5	5	4	2	4	4		4	3	2
19	Responden 19	3	3	3	3	3	4	4		3	3	3
20	Responden 20	3	3	4	3	4	4	3		4	3	3

5.3.2 Metode dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP dilakukan dengan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), perhitungan konsistensi, uji konsistensi hirarki, perhitungan bobot elemen, analisa nilai lokal, dan analisa nilai rangking (prioritas).

- Perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Penetapan skala kuantitatif menurut Saaty (1993) digunakan untuk menilai pebandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lain yang dapat dilihat sebagai berikut (Marthur, n.d.):

Tabel 5.5 Skala Nilai perbandingan berpasangan (Tantyonimpuno et al, n.d)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua kriteria sama pentingnya (<i>equal</i>)	Kedua kriteria memberikan kontribusi yang sama
3	Kriteria yang satu sedikit lebih penting dibandingkan kriteria lainnya (<i>moderat</i>)	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyukai/ memihak kriteria satu dibanding yang lain.
5	Kriteria yang esensial atau sangat penting dibanding kriteria lainnya (<i>strong</i>)	Pengalaman dan penilaian dengan menyukai/ memihak kriteria yang satu dibanding yang lain.
7	Kriteria yang satu lebih jelas lebih penting dibanding kriteria lainnya (<i>very strong</i>)	Kriteria yang satu dengan kuat disukai dan dominasinya tampak nyata dalam praktek
9	Kriteria yang satu mutlak lebih penting dibanding kriteria lainnya (<i>extreme</i>)	Bukti-bukti yang memihak kepada kriteria yang satu atas yang lain berada pada tingkat persetujuan tertinggi yang mungkin
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah (<i>intremEDIATE</i>) antara dua penilaian yang berdekatan.	Diperlukan kompromi antara dua pertimbangan.
Respirok	Apabila telah diberikan angka kepada kriteria i dibandingkan kriteria j, maka angka yang diberikan kriteria i adalah kebalikan (respiroknya)	

Matriks dibuat untuk berpasangan kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh 5 buah elemen yang dibandingkan

digunakan sebagai nilai pengali untuk mendapatkan nilai lokal maka dibawah ini diberikan matriks berpengaruh.

Tabel 5.6 Matriks Berpasangan Untuk Pengaruh

	Baik Sekali	Baik	Sedang	Kurang	Kurang sekali
Baik Sekali	1	3	5	7	9
Baik	$1/3 = 0,3333$	1	3	5	7
Sedang	$1/5 = 0,2000$	0,3333	1	3	5
Kurang	$1/7 = 0,1400$		0,3333	1	3
Kurang Sekali	$1/9 = 0,1100$	0,1400	0,2000	0,3333	1
Jumlah	1,7873	4,6762	9,5333	16,3333	25

- Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen untuk masing-masing unsur dalam matriks dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.7 Perhitungan Bobot Elemen Pengaruh

	Baik Sekali	Baik	Sedang	Kurang	Kurang sekali	Jumlah	Prioritas	%
Baik Sekali	$1/1,7873 = 0,5595$	$3/4,6762 = 0,6415$	$5/9,5333 = 0,5244$	$7/16,3333 = 0,4286$	$9/25 = 0,3600$	2,5141	$2,5141/5 = 0,5028$	100
Baik	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	1,3012	0,2602	51,7545
Sedang	1,1120	0,3333	0,1049	0,1836	0,2000	0,6718	0,1344	26,7194
Kurang	0,0800	0,0712	0,0350	0,1612	0,1200	0,3389	0,0678	13,4795
Kurang Sekali	0,0622	0,0428	0,0300	0,0214	0,0400	0,1741	0,0348	6,9251
Jumlah	1	1	1	1	1	5		

- Uji Konsistensi matrikas, Hirarki, dan Tingkat Akurasi

Matrikas bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai diagonal bernilai satu dan konsisten. Untuk menguji konsistensi matriks maka nilai *eigenvalue* maksimum λ_{maks} harus mendekati banyaknya elemen (n) dan eigen value sisa mendekati nol. Perbandingan konsistensi

matriks berpasangan dilakukan dengan unsur – unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan diperoleh matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 0,5595 & 0,089 & 0,5244 & 0,4286 & 0,3600 \\ 0,1865 & 0,6415 & 0,3147 & 0,3061 & 0,2800 \\ 0,1120 & 0,2138 & 0,1049 & 0,1836 & 0,2000 \\ 0,0800 & 0,0712 & 0,0350 & 0,1612 & 0,1200 \\ 0,0622 & 0,0428 & 0,0300 & 0,0214 & 0,0400 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya diambil rata-rata untuk setiap baris yaitu:

Baris 1	0,5028
Baris 2	0,2602
Baris 3	0,1343
Baris 4	0,0678
Baris 5	0,0348

Vektor kolom (rata-rata) dikalikan dengan matriks semula menghasilkan nilai untuk tiap baris yang selanjutnya tiap baris yang selanjutnya setiap nilai dibagi kembali dengan nilai vektor yang bersangkutan.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0,5028 & 1 & 3 & 5 & 7 & 9 & 2,7431 \\ \hline 0,2602 & 0,3333 & 1 & 3 & 5 & 7 & 1,4135 \\ \hline 0,1343 & 0,2 & 0,3333 & 1 & 3 & 5 & 0,6991 \\ \hline 0,0678 & 0,1429 & 0,2 & 0,3333 & 1 & 3 & 0,3409 \\ \hline 0,0348 & 0,1111 & 0,1429 & 0,2 & 0,3333 & 1 & 0,1773 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2,7431 & 0,5028 & 5,4554 \\ \hline 1,4135 & 0,2602 & 5,4318 \\ \hline 0,6991 & \div 0,1343 & 5,2035 \\ \hline 0,3409 & 0,0678 & 5,0297 \\ \hline 0,1773 & 0,0348 & 5,0926 \\ \hline \end{array}$$

Jumlah = 26,2130

Banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, maka λ_{maks} sebesar 5,2426. Dengan demikian karena nilai λ_{maks} mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 5 dan sisa eigen value sebesar 0,2426 yang berarti mendekati nol maka matriks konsisten.

Untuk menguji konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, untuk pengaruh/dampak dengan banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, besarnya nilai Indeks Random (*Random Index*) RI untuk n = 5 adalah 1,12. Berikut dibawah ini merupakan tabel RI

Tabel 5.8 Nilai Indeks Random (RI) (Tjandra, Tessa dan Henny, 2000)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Nilai CI (*Consistency Index*) adalah:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} = \frac{(5,2426 - 5)}{(5-1)} = 0,0607$$

Nilai CR (*Consistency Ratio*) adalah:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0607}{1,12} = 0,0542 = 5,42\%$$

Nilai CR yang didapat cukup kecil atau dibawah 10%, berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

- Nilai Lokal Pengaruh

Berdasarkan uji konsistensi maka perhitungan lokal pengaruh dapat dilakukan dengan memasukkan bobot elemen masing-masing sesuai dengan nilai perhitungan bobot elemen diatas. Gambaran nilai lokal pengaruh dapat dilihat pada tabel berikut ini dimana secara lengkap dapat dilihat pada lampiran G:

Tabel 5.9 Nilai Lokal Tingkat Pengaruh

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	
A1	0	0	0	0	2	0,5344	11	5,6923	7	7	13,2274
A2	0	0	0	0	3	0,8015	14	7,2456	3	3	11,0472
A3	0	0	0	0	4	1,0688	13	6,7281	3	3	10,7969
A4	0	0	0	0	7	1,8704	9	4,6579	3	3	9,5283
A5	0	0	2	0,2696	4	1,0688	11	5,6930	3	3	10,0314
A6	0	0	0	0	4	1,0688	12	6,2105	4	4	11,2793
A7	0	0	1	0,1348	2	0,5344	11	5,6930	6	6	12,3622
A8	0	0	1	0,1348	2	0,5344	12	6,2105	5	5	11,8797
A9	0	0	0	0	4	1,0688	14	7,2456	2	2	10,3144
A10	0	0	2	0,2696	2	0,5344	10	5,1754	5	5	10,9963

- Ranking/ peringkat Faktor Pengaruh

Dari hasil analisa diatas kemudian nilai lokal diurutkan dari nilai yang terbesar. Ranking untuk masing- masing variabel dapat dilihat pada lampiran H. Pada penelitian ini memperoleh peringkat 20 ranking terbesar secara keseluruhan yang dapat dilihat pada tabel 5.10, dari 20 ranking terbesar dapat dilihat bahwa variabel konsep terdiri dari 4 faktor kriteria dengan indikator *deliverables* yang merupakan urutan pertama dan variabel kegunaan terdiri dari 1 faktor sedangkan variabel Panduan pembuatan WBS terdiri dari 15 faktor. Berikut dibawah ini adalah ranking/peringkat dari nilai pengaruh dimana secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran I:

Tabel 5.10. 20 Ranking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh

Varibel	Nilai Lokal	Rangking
	P (%)	
A1	13,2274	1
B1	12,9588	2
C68	12,7449	3
C69	12,5943	4
A7	12,3622	5
C64	12,3622	6
C74	12,2274	7

Tabel 5.10a. 20 Ranking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh (sambungan)

Varibel	Nilai Lokal	Rangking
	P (%)	
C71	12,2625	8
C38	12,0121	9
A8	11,8797	10
C72	11,8797	11
C15	11,7800	12
C67	11,7800	13
C6	11,7618	14
C9	11,7618	15
C14	11,3973	16
C61	11,3973	17
A6	11,2793	18
C10	11,2284	19
C26	11,1469	20

5.4. Pengumpulan Data Tahap Ketiga

Pada tahap ini merupakan validasi terhadap pakar apakah hasil temuan valid, dengan tanggapan sesuai pengalaman mereka. Berikut merupakan data pakar ketiga, antara lain:

Tabel 5.11 Data Responden (pakar) Tahap 3

No	Nama	Jabatan	Pengalaman Kerja (tahun)	Pendidikan
	Pakar 2	Staff Ahli	40	S2
	Pakar 2	Staff Ahli Pemasaran	32	S1

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap kedua pakar tersebut menyatakan bahwa hasil temuan yang didapat melalui analisa diatas adalah valid. Sehingga mendapatkan *action plan* pada hasil faktor kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek. Berikut merupakan *action plan* terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif yang terdiri dari 2 faktor terbesar dimana secara lengkap dapat dilihat pada lampiran J.

Tabel 5.12 Hasil Validasi Pakar (Tahap 3)

Faktor		P1	Saran dan Tanggapan	P2	Saran dan Tanggapan
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek	Ok	Harus Terintegrasi antara <i>work package</i> dengan pekerjaan yang diuraikan	Ok	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian (memonitor/ mereview) terhadap mutu, waktu, biaya, safety, dan penutupan (PHO = Primary Handing Over adalah penyerahan proyek pada progresnya mencapai ±95% dan FHO = Final Handing Over adalah penyerahan proyek setelah segala sesuatu PHO diselesaikan dimana FHO adalah masa pemeliharaan selesai (proyek diperoleh 100%)
B1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 10. Inisiasi 11. Perencanaan 12. Pelaksanaan 13. Pengendalian, dan 14. Penutupan 	Ok	Cenderung kepada <i>owner</i> sehingga untuk kontraktor pada manajemen integrasi dan proses inisiasi dihilangkan.	Ok	Dikarenakan penelitian ini dari sudut pandang kontraktor sehingga bidang pengetahuan manajemen integrasi dan proses manajemen proyek inisiasi tidak tercakup karena hal tersebut merupakan tugas <i>owner</i> . Sedangkan untuk bidang pengetahuan dimana penelitian ini adalah proyek konstruksi sehingga harus ditambahkan 4 bidang pengetahuan, antara lain: Manajemen safety, Manajemen Lingkungan, Manajemen Finansial dan Manajemen klaim

Saran dan tanggapan diatas merupakan hasil temuan varian faktor penelitian yang didapat pada proyek dimana diperoleh melalui analisa dengan metode AHP maka langkah berikutnya adalah mendapatkan rekomendasi *action plan* untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif. Rekomendasi *action plan* merupakan analisa pembahasan yang dijelaskan pada bab 6 mengenai pembahasan hasil penelitian.

5.5. Kesimpulan

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan secara bertahap. Pengumpulan data pertama adalah kuisioner terhadap pakar dengan cara verifikasi, klarifikasi dan validasi variabel hasil studi literatur kepada pakar yang dijadikan sebagai dasar variabel penelitian. Pengumpulan data tahap kedua kuisioner tahap dua, dilakukan dengan penyebaran kuesioner pada para tim proyek untuk mengetahui faktor-faktor kriteria WBS yang paling dominan yang mempengaruhi pengendalian proyek. Pengumpulan data tahap tiga dilakukan adalah kuisioner terhadap pakar dengan memvalidasi hasil temuan, serta mengetahui *action plan* yang dilakukan terhadap pengendalian proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik. sehingga menjadi efektif. Metode analisa yang digunakan adalah metode pendekatan AHP.

BAB 6

TEMUAN dan PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

6.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan memaparkan mengenai temuan hasil penelitian, dan dilanjutkan dengan pembahasan dari masing-masing temuan tersebut, dimulai dari pembahasan masing-masing hasil temuan dari analisa data yang diperoleh dan diakhiri dengan pembuktian hipotesis.

6.2. Temuan

Setelah dilakukan pengumpulan dan analisa data, tahap selanjutnya adalah memaparkan temuan yang didapat berdasarkan analisa tersebut. Berikut adalah uraian temuan dalam analisa data yang telah dilakukan.

6.2.1 Tahap 1: Verifikasi, Klarifikasi, dan Validasi Variabel

Berdasarkan verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel penelitian oleh kedua pakar dapat disimpulkan bahwa kedua pakar setuju dengan variabel penelitian dan faktor-faktor yang diajukan dan tidak perlu ditambah. Berikut adalah tabel hasil verifikasi, klarifikasi dan validasi oleh para pakar dan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran K.

Tabel 6.1 Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar.

No	Faktor
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek.
A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal)
A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh <i>stakeholders</i> proyek.
A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).
A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif (target/sasaran) proyek.
A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.

6.2.2 Analisa Peringkat dengan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Pada analisa peringkat dengan AHP dilakukan uji konsistensi matriks dan konsistensi hirarki.

- Uji Konsistensi Matriks

Berdasarkan hasil uji untuk banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, λ_{maks} sebesar 5,2426 dengan demikian karena nilai λ_{maks} mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 5 dan sisa *eigen value* adalah 0,2426 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten.

- Uji konsistensi Matriks

Berdasarkan hasil uji untuk banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah adalah 5, besar RI untuk $n = 5$ sesuai dengan tabel 5.9 adalah 1,12, maka

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)}$$

sehingga didapat CI sebesar 0,0607. Selanjutnya karena $CR = \frac{CI}{RI}$

$$\text{maka } CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0607}{1,12} = 0,0542 = 5,42\% .$$

Nilai CR yang didapat cukup kecil atau

dibawah 10% berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

- Ranking/ peringkat faktor kriteria

Faktor pengaruh dominan terhadap pengendalian proyek diperoleh dengan analisa peringkat pengaruh. Berdasarkan hasil analisa ranking faktor kriteria yang diperoleh hasil temuan 20 faktor-faktor dominan adalah sebagai berikut:

Tabel 6.2 Ranking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh

Variabel	Nilai Lokal	Ranking
	P %	
A1	13,2274	1
B1	12,9588	2
C68	12,7449	3
C69	12,5943	4
A7	12,3622	5

Tabel 6.2a Ranking/ Peringkat Terbesar Faktor Pengaruh (sambungan)

Variabel	Nilai Lokal	Rangking
	P %	
C64	12,3621	6
C74	12,2274	7
C71	12,2625	8
C38	12,0121	9
A8	11,8797	10
C72	11,8797	11
C15	11,7800	12
C67	11,7800	13
C6	11,7618	14
C9	11,7618	15
C14	11,3973	16
C61	11,3973	17
A6	11,2793	18
C10	11,2284	19
C26	11,1469	20

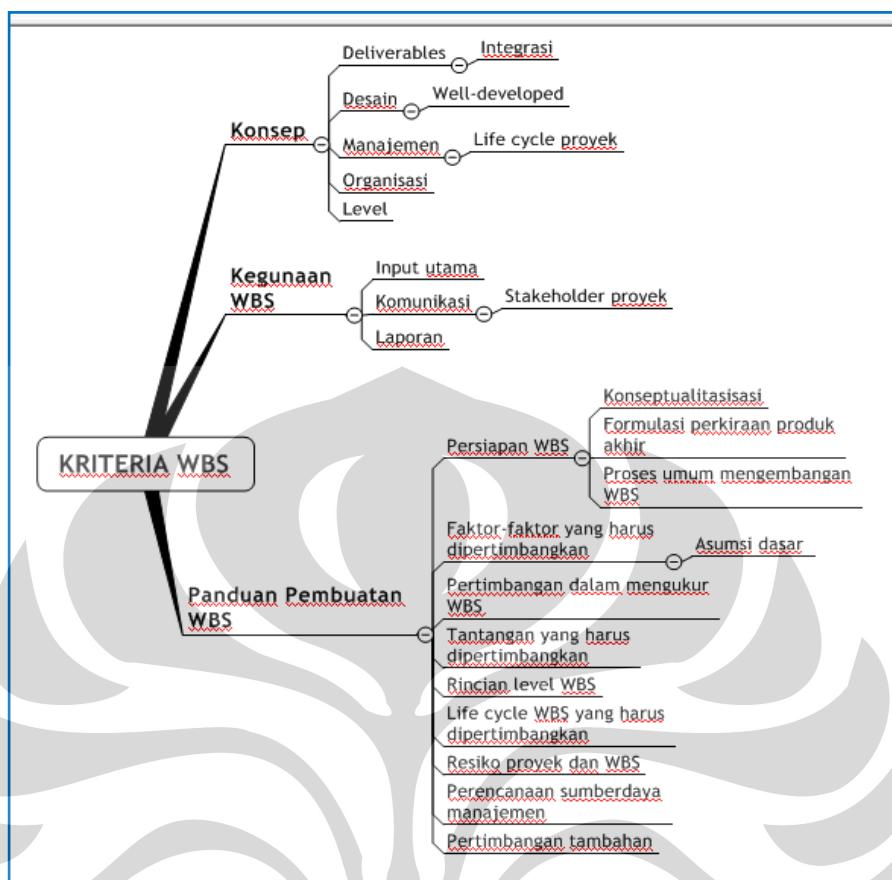
6.3 Pembahasan

Pembahasan akan dilakukan untuk setiap temuan berdasarkan analisa data yang diperoleh

6.3.1 Tahap 1 (verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel)

Pengumpulan data penelitian diawali dengan memperoleh variabel kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek konstruksi berdasarkan hasil studi literatur, variabel tersebut kemudian dibawa ke pakar untuk diverifikasi, klarifikasi dan validasi. Tahap ini dilakukan untuk membenarkan konsep berpikir mengenai kualitas WBS pada proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik dan melengkapi faktor-faktor apa saja dari kualitas WBS proyek yang mempengaruhi terhadap pengendalian. Berikut merupakan variabel berdasarkan temuan studi literatur:

Universitas Indonesia



Gambar 6.1 Variabel Kriteria WBS

Kemudian variabel di atas dibawa ke pakar untuk diverifikasi, klarifikasi, dan validasi. Berdasarkan verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel penelitian oleh kedua pakar, dapat disimpulkan bahwa kedua pakar setuju dengan variabel penelitian yang diajukan dan tidak perlu ditambah dimana terdapat 103 faktor yang terdiri dari 13 faktor dari variabel konsep (A), 6 faktor dari variabel kegunaan WBS (B) dan 84 (C) faktor dari variabel pembuatan WBS.

6.3.2 Analisa Peringkat Pengaruh dengan Metode AHP

Dari analisa Pendekatan AHP diambil 20 faktor terbesar yang mempengaruhi pengendalian Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik terdiri dari 4 kriteria konsep, 1 kriteria kegunaan WBS, dan 15 kriteria panduan pembuatan WBS. Berikut uraian pada tabel dibawah ini, antara lain:

Tabel 6.3 Faktor – Faktor Dominan dari Kriteria WBS

No	Variabel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Nama	Rangking
1	Konsep	<i>Deliverables</i>		Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek)	A1	1
2	Kegunaan	<i>Input Utama</i>	Koordinasi dan integrasi perencanaan	<p>Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan <p>dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inisiasi 2. Perencanaan 3. Pelaksanaan 4. Pengendalian, dan 5. Penutupan 	B1	2
3	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.	C68	3
4	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	C69	4
5	Konsep	Manajemen proyek	<i>Life cycle</i>	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.	A7	5

Tabel 6.3a Faktor – Faktor Dominan dari Kriteria WBS

No	Variabel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Nama	Rangking
6	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.	C64	6
7	Panduan Pembuatan WBS	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS		Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.	C74	7
8	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.	C71	8
9	Panduan Pembuatan WBS	Perincian level		Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen	C38	9
10	Konsep	Manajemen	<i>Life cycle</i> proyek	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)	A8	10
11	Panduan Pembuatan WBS	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS		Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan	C72	11
12	Panduan Pembuatan WBS	Faktor-faktor yang dipertimbangkan	Asumsi dasar	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).	C15	12

Tabel 6.3b Faktor – Faktor Dominan dari Kriteria WBS

No	Variabel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Nama	Rangking
13	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	C67	13
14	Panduan Pembuatan WBS	Persiapan WBS	Formulasi perkiraan produk akhir	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ketergantungan	C6	14
15	Panduan Pembuatan WBS	Persiapan WBS	Proses umum mengemban gkan WBS	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).	C9	15
16	Panduan Pembuatan WBS	Faktor-faktor yang dipertimbangkan	Asumsi dasar	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	C14	16
17	Panduan Pembuatan WBS	Resiko proyek dan WBS		Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	C61	17
18	Konsep	Manajemen	<i>Life cycle</i> proyek	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	A6	18
19	Panduan Pembuatan WBS	Persiapan WBS	Proses umum mengemban gkan WBS	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	C10	19
20	Panduan Pembuatan WBS	Pertimbangan dalam mengukur WBS	Asumsi dasar	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	C26	20

Universitas Indonesia

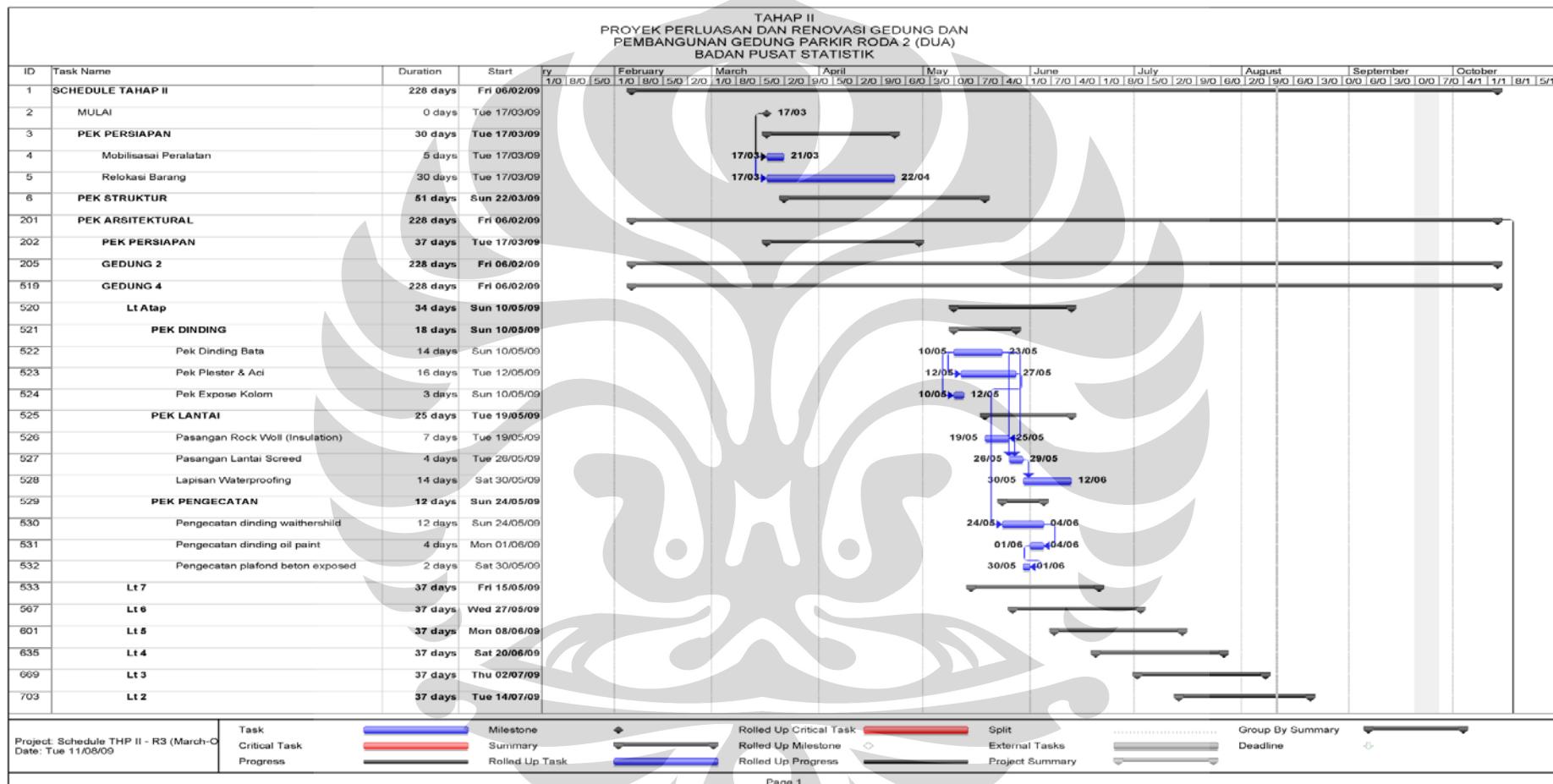
Dari uraian tabel 6.3 sampai 6.3b menunjukan hasil analisa faktor-faktor kriteria WBS yang terjadi pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik maka selanjutnya dilakukan pembahasan berdasarkan setiap variabel yang terdiri dari konsep, kegunaan, dan panduan pembuatan WBS.

- Variabel konsep

Hasil temuan pada variabel konsep terdiri atas empat faktor kriteria, antara lain:

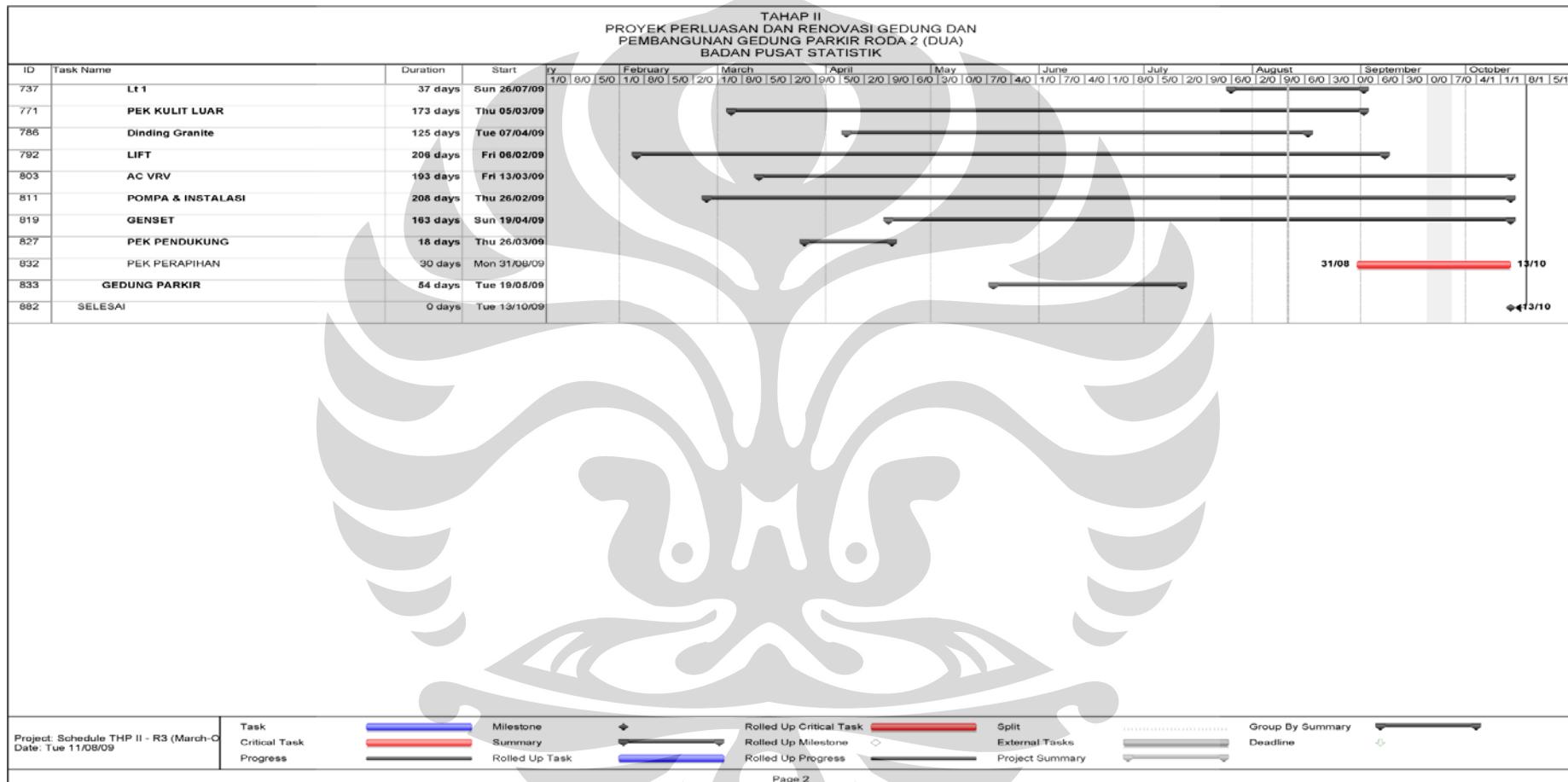
- Peringkat pertama, A1 yaitu mengintegrasikan perincian *work package* dan *deliverables* dalam segala aspek dari perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (*Final Handing Over*) proyek. *Deliverables* proyek dapat menggambarkan proses penguraian mulai level pertama WBS yang menunjukkan tujuan proyek atau program proyek yang terpecahkan kedalam bagian-bagian elemen secara terkelola hingga level *work package* yang digunakan sebagai *input* estimasi sesuai kompleksitas, durasi dan biaya proyek.

Pada jadual proyek BPS tahap II yang terlihat gambar 6.2 dan 6.2a bahwa level WBS proyek terdiri dari 4 level yaitu level pertama menunjukkan obyektif proyek atau program proyek, level kedua adalah segmen mayor proyek atau subsection, level ketiga adalah definisi komponen mayor dan level keempat adalah level WBS yang paling bawah yaitu *work package*. Tahapan level WBS tersebut menginformasikan dalam mengorganisir elemen pekerjaan yang menghubungkan atas status pekerjaan.



Gambar 6.2 Jadual Proyek BPS Tahap II
Sumber: "Telah diolah kembali"

Universitas Indonesia

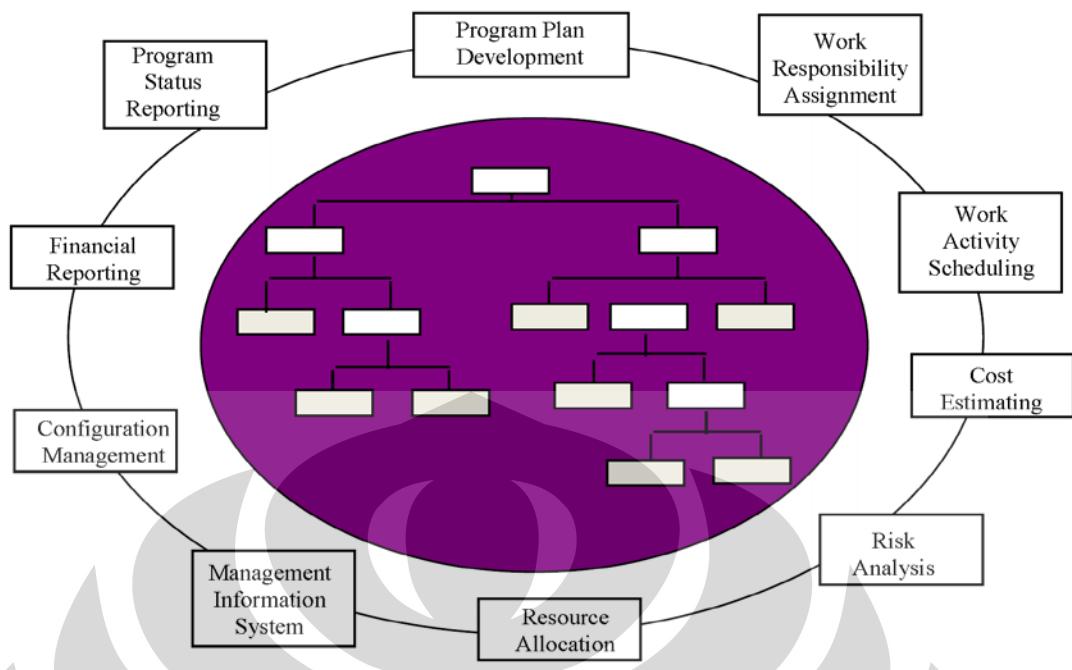


Gambar 6.2a Jadual Proyek BPS Tahap II (sambungan)
Sumber: "Telah diolah kembali"

Pada gambar 6.2 dan 6.2a dapat dilihat bahwa proyek BPS tahap II dimulai level pertama dengan program proyek yaitu *schedule* tahap II. Level kedua meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur, dan pekerjaan arsitektur. Level ketiga dengan mengambil salah satu sampel pemecahan dari level kedua yaitu pekerjaan arsitektur , antara lain pekerjaan persiapan, gedung 2, gedung 4 dan gedung parkir. Terakhir level keempat mengambil pemecahan dari level ketiga pada gedung 4, antara lain lantai atap, lantai 7, lantai 6, lantai 5, lantai 4, lantai 3, lantai 2, lantai 1, pekerjaan kulit luar, dinding granit, lift, AC VRV, pompa & instalansi, genset, pekerjaan pendukung dan pekerjaan perapihan. Selanjutnya level ke-4 ini merupakan *work package* proyek BPS tahap II yang memberikan aktivitas yang menghasilkan *deliverables* terdefinisi dan dapat terlihat pada salah satu *work package* yang diambil ialah lantai atap dimana memiliki rincian aktivitas pekerjaan dinding dengan rincian level pendukungnya yakni pekerjaan dinding bata, pekerjaan plester & aci dan pekerjaan *expose* kolom, aktivitas pekerjaan lantai dengan rincian pendukungnya pasangan *rock wall (insulation)*, pasangan lantai *screed*, dan lapisan *waterproofing*, dan aktivitas pekerjaan pengecatan dengan rincian pekerjaan dinding *watershield*, pengecatan dinding *oil pant* dan pengecatan *plafond* beton *exposed*.

Penguraian level WBS proyek BPS tahap II tersebut dapat mengintegrasikan *deliverables* hingga level *work package* terwujud dimana merupakan level yang berperan penting sebagai elemen dasar mengelola manajemen proyek dalam segala aspek perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penutupan yang terukur dengan status laporan oleh Manajer Proyek ke level WBS yang paling tinggi.

Hasil penelitian ini didukung oleh Albert (2008) dengan menggambarkan secara ringkas mengenai integrasi WBS terhadap proses manajemen yang dapat dilihat pada gambar 6.3 dibawah ini.



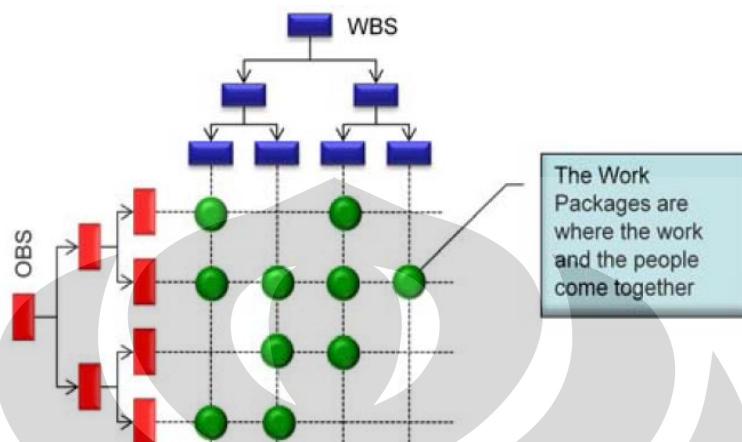
Gambar 6.3 Integrasi WBS

Gambar 6.3 menunjukkan bahwa WBS digunakan membantu perencanaan dan pengendalian proyek hingga sampai penutupan proyek.

Hubungan keterkaitan tersebut mendukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Strutt (1996) bahwa integrasi rencana proyek mencakup metode struktur pengendalian proyek yaitu WBS yang terhubung terhadap perencanaan dan penjadualan, estimasi biaya, perencanaan sumberdaya dan analisa resiko dimana hal tersebut termuat didalam *work package*. Jani (1996) juga menyatakan bahwa WBS merupakan alat manajemen yang efektif untuk laporan, pengendalian, memonitor lingkup, biaya, jadual dan teknis kinerja proyek.

- Peringkat kelima, A7 yaitu mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab. Hal ini menunjukkan aitem WBS bertanggung jawab hanya kepada satu individu meskipun dikerjakan terdiri dari beberapa personel, maksudnya pada level *work*

package hanya terdapat satu orang yang terakuntabel disertai tanggung jawab atas hasil *deliverables*. Alleman (2008) secara singkat dapat diilustrasikan pada gambar dibawah ini.

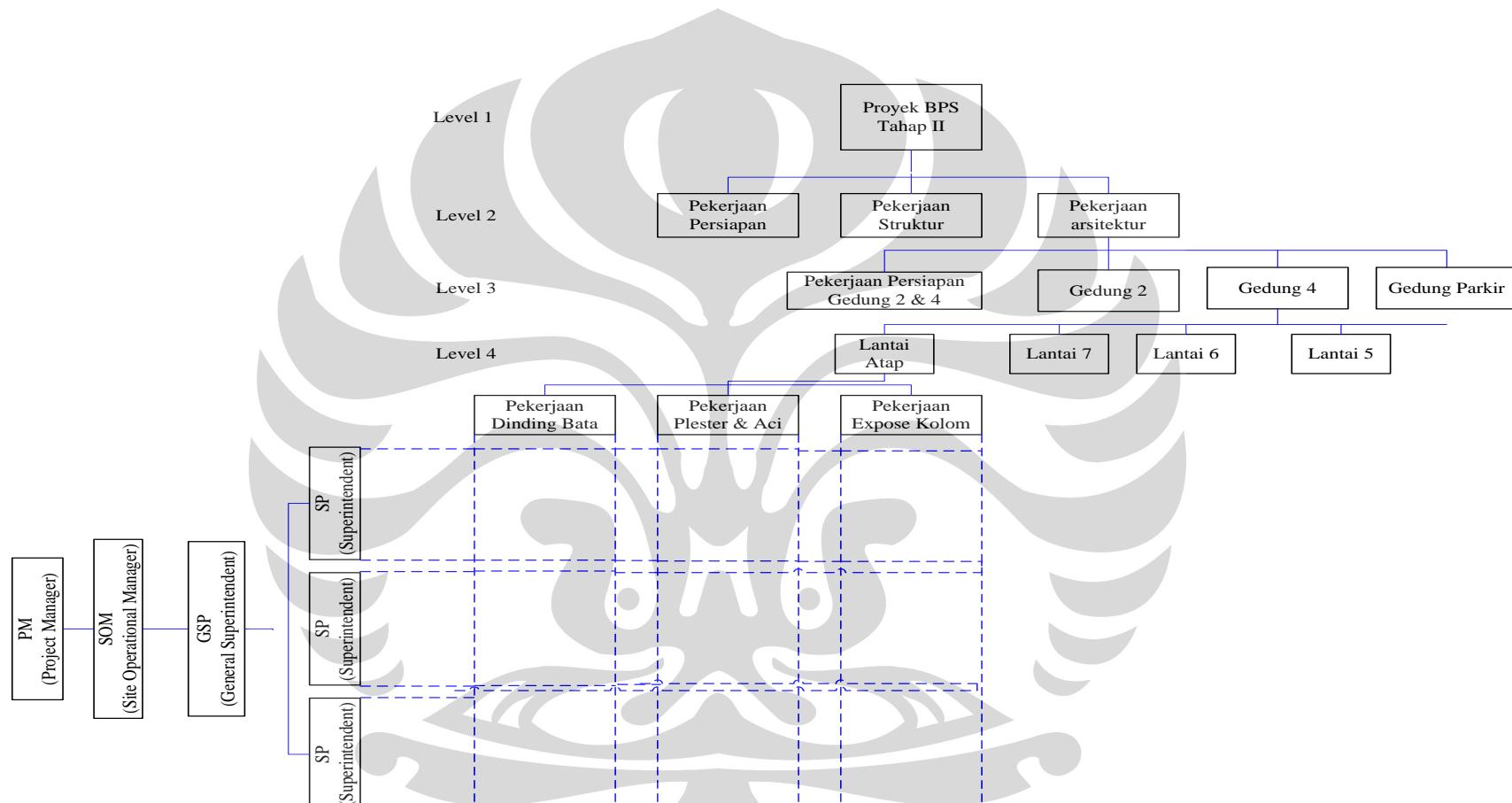


Gambar 6.4 Hubungan WBS dan Penempatan Tanggung Jawab (OBS)

Pada gambar 6.4 menjelaskan pentingnya suatu organisasi perusahaan merencanakan dan mengendalikan pekerjaan berdasarkan komunikasi yang bertanggung jawab. Aplikasi proyek BPS tahap II dilakukan dari pengembangan jadual proyek pada gambar 6.2 dengan mengambil salah satu sampel *work package* yaitu lantai atap dan organisasi proyek sesuai gambar 4.22 yang secara garis dasar metode yang dilakukan sesuai pada tabel 2.4, pada kali ini hanya berdasarkan metode organisasi yang ditunjukkan pada tabel 6.4 berikut ini.

Tabel 6. 4 Hubungan Garis Besar Metode dengan Struktur WBS (kerzner, 2006)

Level	Metode
	Organisasi
Program	Program
Proyek	Divisi
Tugas	Departemen
Subtugas	Seksi
<i>Work Package</i>	Individu
<i>Level Of Effort</i>	Individu



Gambar 6.5 WBS dan Organisasi Fungsional Proyek BPS Tahap II
Sumber: "Hasil Olahan"

Tabel 6.5 Contoh Aplikasi RAM Proyek BPS Tahap II
Sumber: "Hasil Olahan"

<i>WBS ID Description</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Site Operational Manager</i>	<i>General Superintendent</i>	<i>Superintendent</i>
1. Proyek BPS Tahap II	X			
1.3 Pekerjaan Arsitektur		X		
1.3.4 Pekerjaan Gedung 4			X	
1.3.4.1 Lantai atap				X
1.3.4.1 .1 Pekerjaan dinding bata				
1.3.4.1 .2 Pekerjaan Plester dan Aci				
1.3.4.1 .3 Pekerjaan Expose kolom Totals				

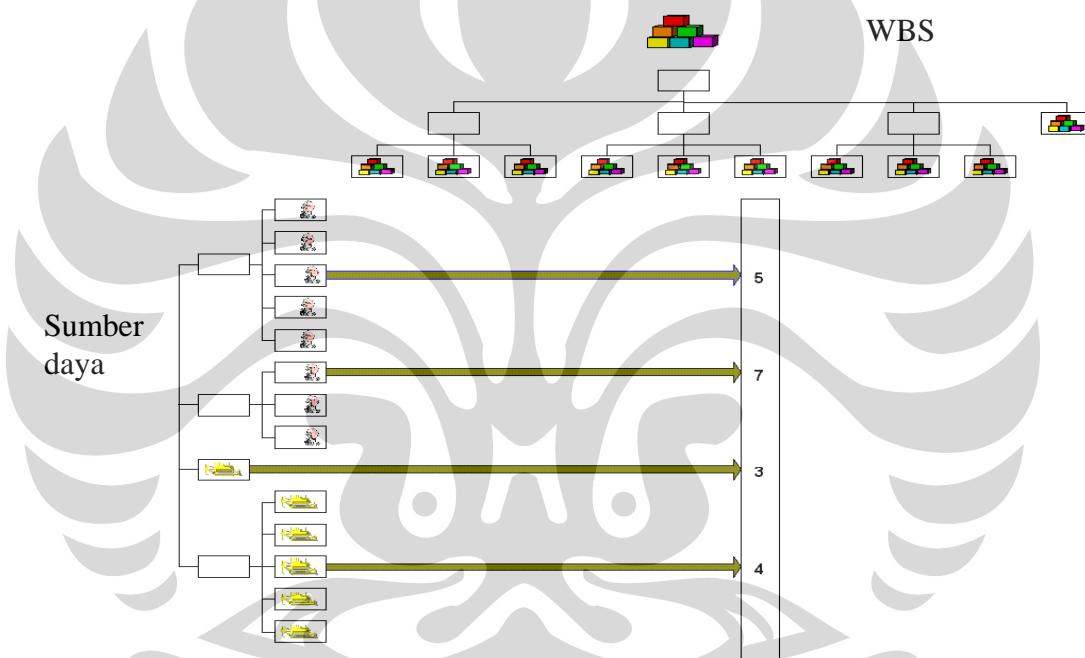
Gambar 6.5 merupakan penerapan WBS dan organisasi fungsional proyek dan tabel 6.4 adalah pengembangan WBS dengan mengidentifikasi tanggung jawab individu pekerjaan . Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Postula (1991) yang menyatakan bahwa integrasi antara elemen WBS dengan organisasi fungsional menunjukkan tanggung jawab kinerja pekerjaan secara spesifik diperlukan setiap level WBS yang paling bawah merupakan penempatan fungsi didalam organisasi perusahaan dimana sebagai kontrol poin akumulasi biaya, pengendalian jadual dan memperjelas obyektif teknis kinerja serta secara kinerja manajemen adalah level perencanaan dan pengendalian pekerjaan dengan mendesain *a cost account*. Penelitian ini ditunjang oleh Templeton (2006) mengemukakan bahwa struktur OBS digunakan sebagai akses untuk mengelola tahapan level WBS proyek.

- Peringkat kesepuluh, A8 yaitu membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb). Melalui uraian WBS yang sesuai kebutuhan memerlukan pekerjaan yang terencana dan terkelola untuk

laporan yang tertuju pada level paling bawah atau *work package* dimana merupakan salah satu perencanaan, pengendalian dan pengukuran kinerja yang paling efektif mengidentifikasi sumberdaya. Urutan level elemen sumberdaya dimulai dari:

- Sumber Daya Manusia (SDM) atau pekerja
- Alat, mesin
- Material dan perlengkapan peralatan.
- Perijinan

Secara sistematis hubungan antara WBS dan sumberdaya dipetakan seperti yang terlihat pada gambar 6.6.

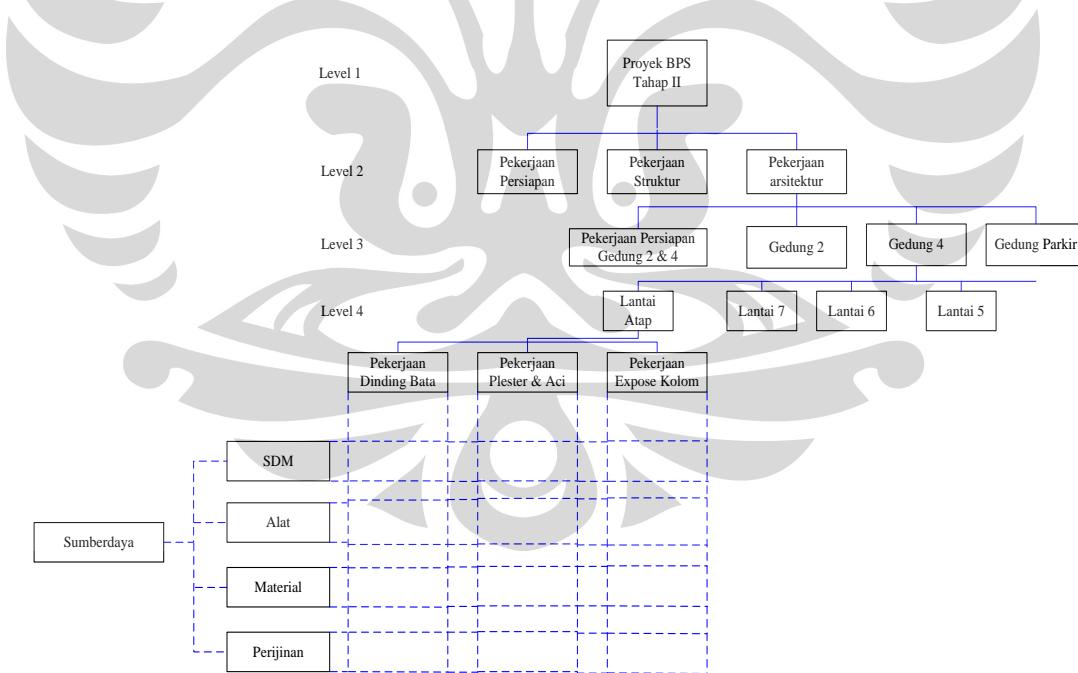


Gambar 6.6 Hubungan WBS dan Sumberdaya (Rad dan Denis F. Cioffi, 2000)

Gambar 6.6 menunjukkan perlunya satuan biaya yang dibutuhkan estimasi dalam menghitung jumlah sumberdaya. Sumberdaya pada Proyek BPS tahap II tidak terperinci secara detil karena dilakukan dengan satu definisi pekerjaan, contohnya pekerjaan pemasangan bata yang telah memperhitungkan sumberdaya baik pekerja, alat dan materialnya. Sebagai gambaran penjabaran rincian sumberdaya proyek berikut implementasi yang dikaitkan dengan WBS proyek pada gambar 6.2 dimana mengambil sampel level *work package* lantai atap.

Jenis Sumberdaya	Satuan Unit	Harga (Rupiah)
1. Personal		
1.1 Manajemen Pusat	Jam	Rp xxxxx
1.1.1 Manajer Proyek	Jam	Rp xxxxx
1.1.1.1 SOM	Jam	Rp xxxxx
1.1.1.1.1. SP	Jam	Rp xxxxx
1.1.1.1.1.1. GSP	Jam	Rp xxxxx
2. Alat	-	Rp xxxxx
3. Material	-	Rp xxxxx
4. Perijinan	-	Rp xxxxx

Perincian sumberdaya tersebut dihubungkan terhadap WBS proyek hingga menuju level *work package*. Berikut aplikasinya:



Gambar 6.7 Aplikasi WBS proyek dengan Sumberdaya Proyek
Sumber: "Hasil Olahan"

Gambar 6.7 menunjukkan perincian sumberdaya proyek yang terkait pada level *work package* WBS proyek sehingga setiap *work package* dapat diketahui kebutuhan sumberdaya yang akan diperlukan. Penelitian ini ditunjang penelitian oleh Rad dan Denis F. Cioffi (2000) menyatakan bahwa sumberdaya diperlukan untuk melengkapi aktivitas pengembangan WBS proyek dimana analogi pembuatan rincian sumberdaya sama seperti halnya membuat WBS yang memiliki tujuan meningkatkan komunikasi, integrasi, perencanaan, dan estimasi juga memonitor dan pengendalian yang akan menjadi analisa pada hal ini.

- Peringkat delapan belas, A6 yaitu mendukung penguraian kedalam tahapan yang sederhana dan memberikan suatu metode dalam pengelolaan yang kompleks. Penguraian WBS dilakukan struktur level sederhana yang dimulai PWBS dengan 3 tahapan level kemudian CWBS hingga level *work package* yang biasanya dilevel ke-4 dan selanjutnya mengembangkan WBS dengan identifikasi dan deskripsi setiap elemen pekerjaan. Telah diketahui bahwa level WBS Proyek BPS tahap II dibuat hingga level ke-4 dan secara sederhana mudah dimengerti rangkaian *deliverables* yang akan dihasilkan meskipun masih kurangnya dalam pengembangan WBS yang spesifik. Penjelasan ini, mendukung hasil penelitian oleh Postula (1991) bahwa struktur hirarki WBS menunjukkan kinerja kelengkapan proyek secara prinsip fundamental struktur WBS menguraikan pekerjaan proyek hingga ke level *work package* yang akan memberikan pengendalian rencana biaya dan jadual proyek. Dan sama halnya dikemukakan penelitian oleh Singh (2005) bahwa perincian level WBS terdiri dari empat level dimana berguna sebagai pengendali proyek.

- Variabel kegunaan WBS

Variabel kegunaan WBS pada peringkat kedua, B1 yaitu menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan:

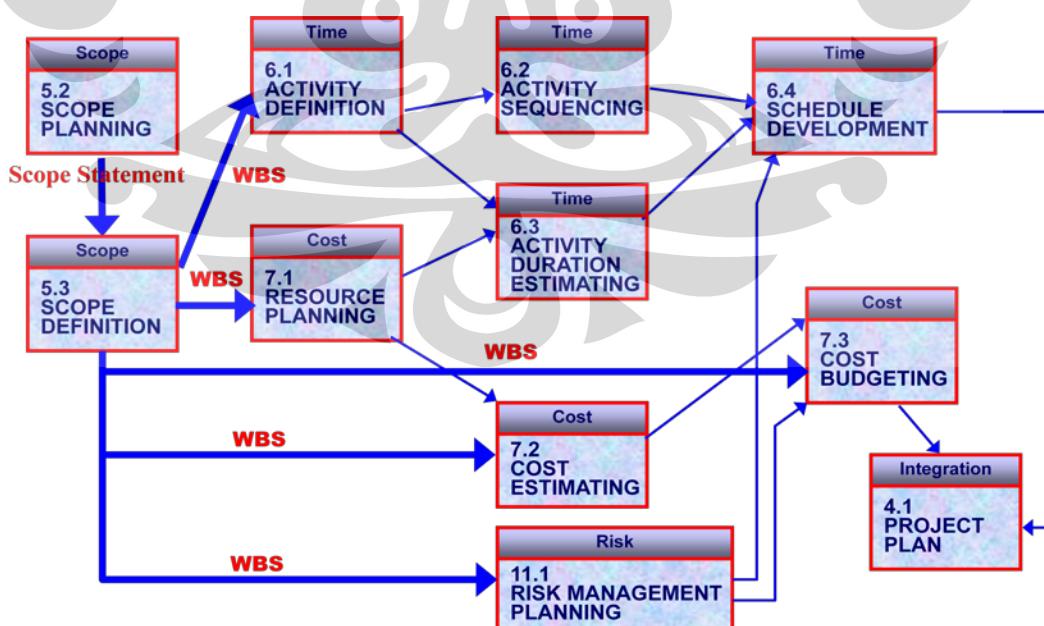
1. Manajemen Integrasi

2. Manajemen lingkup
3. Manajemen waktu
4. Manajemen Biaya
5. Manajemen mutu
6. Manajemen sumberdaya
7. Manajemen komunikasi
8. Manajemen resiko
9. Manajemen pengadaan

dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:

1. Inisiasi
2. Perencanaan
3. Pelaksanaan
4. Pengendalian, dan
5. Penutupan

Penempatan WBS membantu pengembangan akhir produk proyek secara jelas melalui keseluruhan proses manajemen. Pada gambar 6.8 dapat dilihat interaksi WBS yang terhubung dengan bidang pengetahuan dan proses manajemen.



Gambar 6.8 Interaksi WBS (Jufri, 2007)

Gambar 6.8 menjelaskan mengenai interaksi WBS dapat terkoordinasi dengan perencanaan yang terintegrasi sehingga manajemen proyek mampu melaksanakan proyek secara efektif. WBS Proyek BPS tahap II dimungkinkan berjalan mencapai tujuan berdasarkan uraian level elemen pekerjaan melengkapi *deliverables* yang terstruktur, penempatan pekerjaan, terjadual, terlaksana dan terlaporkan. Elemen pekerjaan secara langsung terhubung dengan penjadualan dan anggaran sehingga mendukung pengalokasian sumberdaya dan kemajuan kinerja. Penelitian ini didukung oleh penelitian Jani (1996) bahwa WBS sebagai alat manajemen proyek merupakan sistem informasi setiap level elemen pekerjaan dan menurut penelitian oleh Nasr, James Diekmann dan John A. Kuprenass (2000) menyatakan bahwa metodologi perencanaan dimulai pada perencanaan pekerjaan yaitu WBS dengan mengidentifikasi rencana proyek dapat terkelola hingga kinerja proyek terukur.

- Variabel Panduan pembuatan WBS:

Hasil temuan pada variabel panduan pembuatan WBS terdiri dari 15 faktor kriteria, yaitu:

- Peringkat ketiga, C68 yaitu mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar *stakeholders*, persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek. Keterkaitan resiko terhadap perincian level WBS memberikan rincian asumsi definisi tambahan dalam pengontrolan level yang mengarah penggunaan berbagai macam sumberdaya dilakukan pertimbangan informasi mengenai rencana proyek yang meliputi resiko utama didapat, meminta pertimbangan pakar atau ahli dimana proyek memiliki konsekuensi dampak pada khususnya. Menurut Charvat (2008) penanganan resiko proyek berkaitan langsung terhadap organisasi perusahaan sehingga diperlukan meningkatkan komunikasi, koordinasi dan pengontrolan antara pekerja dan masing-masing departemen perusahaan. Sedangkan menurut Rafele, David Hillson dan Sabrina

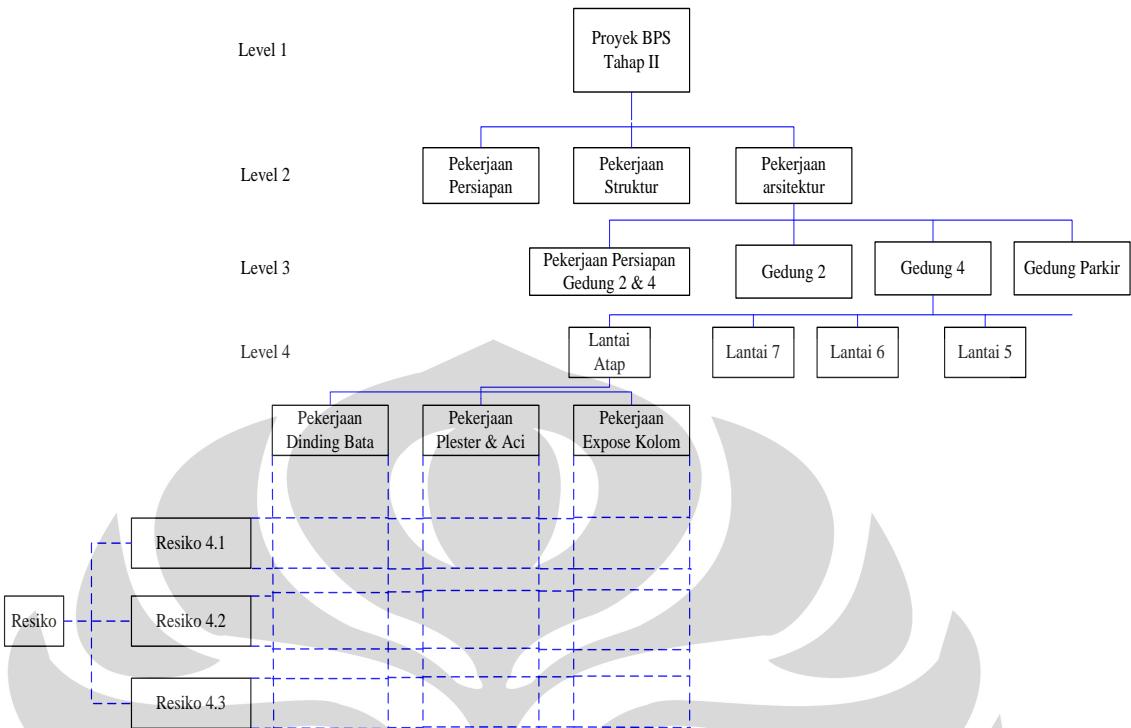
Grimaldi (2005) kombinasi penggunaan WBS dan resiko dapat dilakukan dengan membuat struktur matriks dimana tim proyek menangani resiko pada rincian level yang tepat dan spesifik yaitu *work package* sehingga menghasilkan matriks dua-dimensi. Secara sederhana dapat dilihat pada gambar 6.9 dibawah ini.

			WBS		
			W1	W2	W3
			1	2	3
RBS			1.1	1 2	
R1			1.2	1	
R2			1.3		
RBS			2.1	2 3	4
R2			2.2	3	2 1
RBS			3.1	4	1
R3			3.2	5	1 2
RBS			3.3		
				3 8 9 3 5 14	3 5
					0

Gambar 6.9 Matriks WBS-RBS

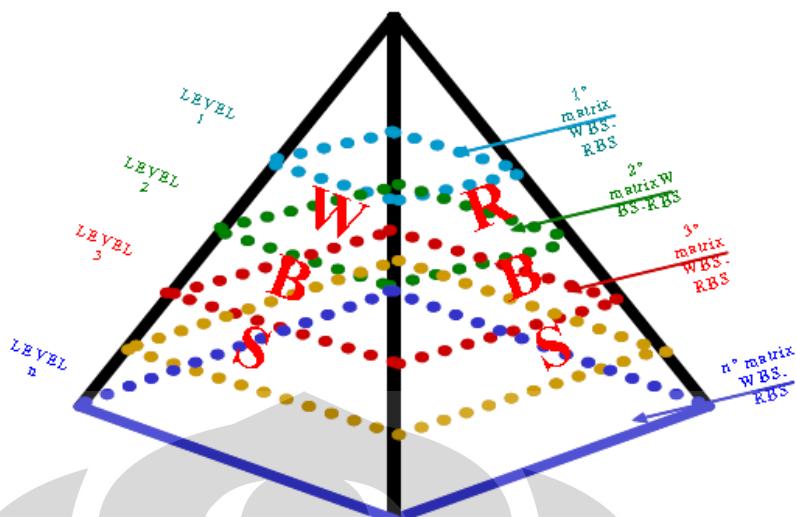
Gambar 6.9 menunjukkan kombinasi antara WBS-RBS yang menjadi sebuah *Risk Breakdown Matrix* (RBM) dengan penilaian setiap resiko atas penjumlahan 2 komponen yakni *probability of occurrence (P)* dan *the degree of impact (I)*. Penilaian tersebut tergantung berdasarkan perolehan data baik menggunakan skala ordinal atau cardinal ataupun secara pendekatan kuantitatif.

Pada elemen level WBS Proyek BPS tahap II dimungkinkan mengetahui resiko yang terjadi dengan segera mengatasi sehingga proyek berjalan sesuai rencana. Sebagai implementasi dari hasil penelitian ini diterapkan secara sederhana seperti yang digambarkan 6.9 tanpa memberikan penilaian skala. Berikut aplikasi resiko proyek yang disajikan pada gambar 6.10



Gambar 6.10 Aplikasi Resiko Proyek
Sumber: "Hasil Olahan"

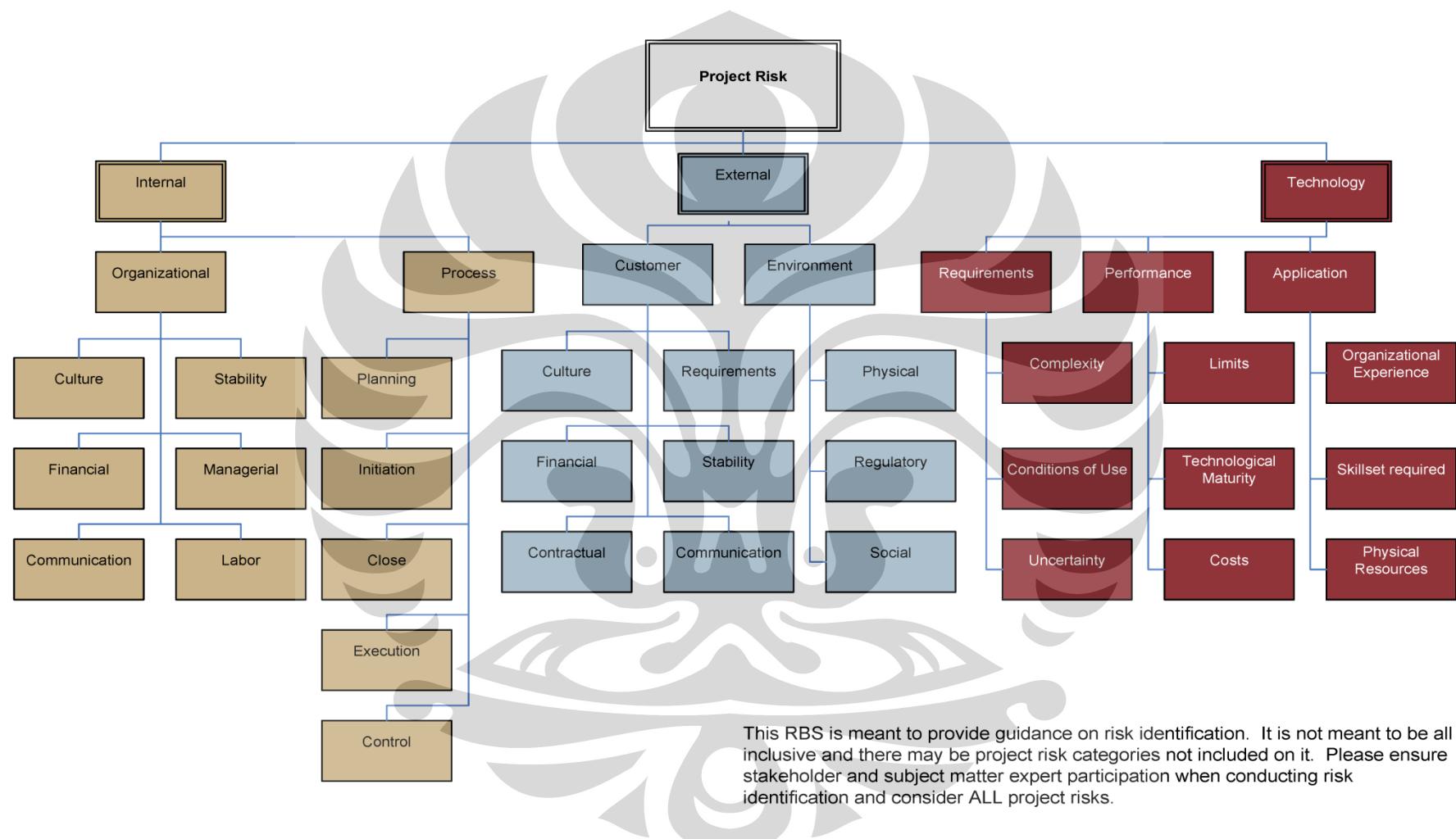
Gambar 6.10 menunjukkan resiko proyek dengan mengambil level *work package* lantai / atap. Penelitian ini didukung oleh Rafele, David Hillson dan Sabrina Grimaldi (2005) bahwa analisa resiko yang optimal dapat meningkatkan identifikasi proyek dengan menghasilkan pengembangan struktur piramid resiko yang menghubungkan level hirarki WBS dan RBS kedalam Risk Breakdown Matrix (RBMs) pada tingkatan rincian. Berikut merupakan gambaran struktur piramid tersebut.



Gambar 6.11 Piramid Resiko

Gambar 6.11 menjelaskan bahwa pentingnya fase evaluasi resiko dimana dapat diketahui dampak resiko terbesar dan mana yang harus diprioritaskan.

- Peringkat keempat, C69 yaitu memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi. Setiap proyek memiliki sebuah perencanaan, penjadualan dan anggaran yang jumlahnya tak menentu dan menimbulkan adanya resiko proyek yang tak menentu juga. Proyek mempunyai kekuatan dan kelemahan dalam mengatasinya secara internal dan eksternal dimana penjabaran mengenai resiko proyek dapat dilihat gambar 6.11. Proses manajemen resiko mendefinisikan resiko proyek sebagai implikasi atas ketidakpastian pencapaian kinerja proyek. Manajemen resiko dibuat mencakup kedalam perencanaan proyek yang berpotensi memacu resiko dapat teridentifikasi.

Gambar 6.12 Resiko Proyek (*Research Project Management*, 2007)

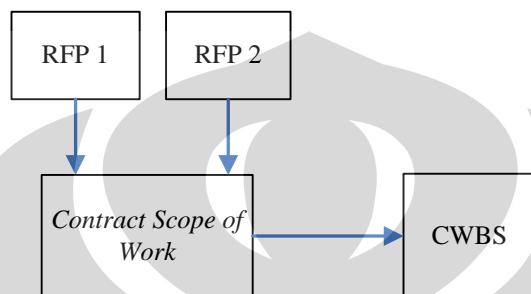
Gambar 6.12 merupakan panduan identifikasi resiko berdasarkan kategori proyek yaitu secara internal, eksternal dan teknologi. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa memastikan *stakeholder* dan partisipasi pakar mengidentifikasi resiko proyek keseluruhan. Resiko Proyek BPS tahap II penerapannya dilakukan pada gambar 6.10 dimungkinkan telah mencakup pertimbangan proyek secara internal, eksternal maupun teknologinya. Penelitian ini didukung penelitian oleh Hilson (2002) mengemukakan bahwa struktur permasalahan resiko teridentifikasi secara keseluruhan dengan mengacu pada level WBS, oleh sebab itu resiko membantu manajemen proyek dengan efektif.

- Peringkat keenam, C64 yaitu kebutuhan telah direncanakan dan disetujui. Terdapat dua bagian utama atas kompleksitas didalam proyek yang dibangun yaitu mulai dari pekerjaan yang akan dilaksanakan dan resiko yang akan menimbulkan efek pada obyektif proyek sehingga diantara kedua hal tersebut merupakan alat kekuatan untuk memahami dan mengelola lingkup dan resiko proyek secara berurutan dimana setiap kebutuhan proyek harus berdasarkan ijin dan persetujuan dari pihak yang berwenang atas segala resiko, oleh sebab itu semenjak resiko menimbulkan dampak pada beberapa elemen WBS hal tersebut segera ditangani oleh Manajer Proyek dengan menganalisa dampak berikutnya hingga keseluruhan elemen WBS. Berdasarkan hasil survey di Proyek BPS Tahap II diketahui bahwa kebutuhan proyek saat pelaksanaan mengalami kekurangan pengadaan material misalnya, pada pekerjaan arsitektur pemasangan dinding bata sehingga berpengaruh keterlambatan kinerja waktu disebabkan biaya pembelian material dikeluarkan oleh manajemen pusat. Permasalahan yang demikian walaupun bersifat kecil tetapi harus mengetahui penanganan yang dilakukan agar tidak berdampak pekerjaan lainnya. Hasil penelitian ini didukung oleh PMI Standar

Praktis WBS 2000 yang menyatakan bahwa teknik awal yang dilakukan adalah mengkaji elemen WBS berdasarkan level pekerjaan dan masuk kedalam bagian *risk event* dengan mengetahui area kritis. Pengkajian dilakukan sesuai dengan area kritis (kebutuhan analisa/ pengembangan, desain dan *engineering*, teknologi, pengadaan dan lain-lainnya) dan faktor lain yang dapat membantu penggambaran *risk events*.

- Peringkat ketujuh C74, yaitu membentuk *job description* pekerjaan dari perluasan WBS. Mendefinisikan penempatan sumberdaya secara personal berdasarkan fungsinya. Pada Proyek BPS Tahap II hanya diketahui satu definisi pekerjaan yang dilakukan seperti contohnya pekerjaan pemasangan bata saja sehingga *job description* dapat diketahui dengan menjabarkan segala kebutuhan sumberdaya yang telah dijelaskan pada gambar 6.6 mengenai hubungan WBS dan sumberdaya berupa keahlian dan karakteristik. Menurut Boda (2003) bahwa setiap susunan personal sumberdaya berhubungan dengan fungsi struktur hierarki pekerjaan yang mengidentifikasi “siapa” yang melakukan suatu pekerjaan tersebut.
- Peringkat kedelapan, C71 yaitu memiliki alternatif *supplier* atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi. Proses pengembangan WBS menggambarkan pengukuran kebutuhan teknikal kontrol pada kebutuhan proyek dengan melakukan *Request For Proposal* (RFP) untuk membantu persiapan CWBS agar menghasilkan keputusan atas kebutuhan proyek. Untuk penanganan Proyek BPS Tahap II dipastikan telah memiliki perencanaan yang dibuat oleh manajemen pusat mengingat setiap kebutuhan proyek harus berdasarkan atas ijin manajemen pusat sehingga setiap level kebutuhan proyek sudah diperhitungkan sehingga yang diperhatikan adalah sistem komunikasi yang aktif antara manajemen proyek dan manajemen

pusat. Penelitian ini ditunjang oleh NASA (1994) bahwa setiap RFP dilakukan penyeleksian produk oleh organisasi perusahaan bersama elemen dalam membentuk CWBS sehingga memungkinkan memiliki alternatif kebutuhan proyek yang telah teridentifikasi sebelumnya. Secara singkat dapat diilustrasikan pada gambar berikut:



Gambar 6.13 Proses penyeleksian RFP
Sumber "Hasil Olahan"

Gambar 6.13 menjelaskan RFP terseleksi untuk membentuk CWBS dimana apabila kontraktor melakukan perubahan elemen CWBS maka RFP berubah atau fleksibel menyesuaikan CWBS untuk memenuhi obyektif proyek. Oleh karena itu pada proposal CWBS menjelaskan RFP yang didalam CWBS seharusnya mengupayakan kebutuhan yang dapat mengendalikan sistem manajemen. (Ted) Douglas III (2000) mengemukakan bahwa pentingnya memahami setiap perubahan pada elemen proyek, definisi kinerja proyek dan sistem kerja proyek sedangkan menurut Candela (2005) menyatakan bahwa perubahan yang terjadi ditangani secara manajemen yang pro-aktif karena akan berdampak pada pengendalian jadual dan biaya sehingga selalu menjaga setiap informasi perubahan yang ada.

- Peringkat kesembilan, C38 yaitu meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen. Pengembangan WBS tergantung kepada kompleksitas dan

ukuran proyek dengan melalui proses penguraian elemen pekerjaan hingga mendapatkan estimasi yang akurat yaitu pada level yang paling bawah atau level aktivitas. Proses estimasi yang dilakukan pada Proyek BPS Tahap II baik estimasi biaya dan waktu telah diperhitungkan manajemen pusat dan dilaksanakan oleh manajemen proyek sehingga bila terjadi perbedaan lapangan seperti halnya kurang pengadaan material yang mengakibatkan penambahan waktu diharapkan segera melakukan penanganan agar tidak mempengaruhi pekerjaan proyek lainnya atau kinerja proyek sesuai yang direncanakan. Berdasarkan referensi *WBS uses in determine project estimates* (2002) memberikan langkah-langkah definisis WBS kedalam estimasi aktivitas proyek, antara lain:

- Mengidentifikasi target dan obyektif proyek
- Mengidentifikasi elemen pekerjaan keseluruhan yang akan dibutuhkan untuk mencapai target dan obyektif proyek
- Menguraikan setiap elemen pekerjaan kedalam urutan level elemen pekerjaan
- Ikuti langkah ketiga hingga mendapatkan level yang dibutuhkan proyek atau level yang paling bawah agar dapat terestimasi secara akurat.
- Mengidentifikasi individu yang bertanggung jawab disetiap level yang paling bawah.
- Setiap level elemen pekerjaan yang paling bawah menjelaskan estimasi waktu yaitu:

To = durasi kegiatan optimistis atau yang paling singkat (hari)

Tp = durasi kegiatan pesimistik yang paling lama (hari)

Tm = durasi kegiatan yang paling sering terjadi

Kemudian masuk kedalam persamaan:

$$Te = (To + 4Tm + Tp) / 6$$

- Kemudian diambil rata-rata estimasi setiap personal.

- Kemudian mengestimasi berbagai ragam biaya langsung setiap individu yang bertanggung jawab atau mengestimasikan biaya sesuai dengan semua elemen pekerjaan
- Penambahan biaya mengenai peralatan atau meterial yang tidak termasuk kedalam elemen pekerjaan akan terestimasi pada setiap proyek oleh manajemen perusahaan.

Hasil penelitian ini didukung penelitian oleh Uppal (2001) menyatakan bahwa estimasi adalah tolak ukur biaya dan durasi proyek dengan pemahaman batasan akurasi estimasi dan variasi potensial kebutuhan proyek.

- Peringkat kesebelas, C72 Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan. Tujuan WBS adalah melengkapi keseluruhan elemen pekerjaan hingga mencapai target dan obyektif proyek. Dengan penguraian level WBS merupakan proses yang penting untuk mendapatkan identifikasi akhir agar terestimasi, membentuk jadual dan anggaran biaya proyek. Bagian aitem WBS yang diambil pada Proyek BPS Tahap II yaitu pada *work package* lantai atap dengan aktivitas pekerjaan dinding bata, pekerjaan plesteran dan pekerjaan expose kolom dimana dengan aktivitas tersebut dapat terestimasi dan mengetahui penempatan jadual dan biaya yang harus dikeluarkan. Penelitian ini didukung penelitian oleh Chakravarty (1993) menyatakan bahwa WBS terdiri dari tiga fungsi, antara lain:
- Membagi proyek kedalam beberapa bagian
 - Memecahkan bagian tersebut kedalam sub-bagian
 - Memecahkan sub bagian hingga teridentifikasi sumberdaya secara COA

Rangkuman tiga level tersebut adalah total proyek untuk menunjang kinerja penjadualan dan pembiayaan serta termonitor.

- Peringkat keduabelas C15, yaitu *deliverables*, harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana *deliverables* akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan). Kemampuan untuk mengembangkan WBS adalah menghasilkan *deliverables* yang dibutuhkan bagi proyek secara disiplin yang fokus terhadap perencanaan dan pengendalian proyek.

Deliverables pada Proyek BPS Tahap II dilakukan setiap elemen *work package* seperti contohnya pekerjaan lantai atap dengan aktivitasnya yaitu pekerjaan dinding bata, pekerjaan plesteran dan aci, dan pekerjaan expose kolom. Oleh karena itu mulai dari rencana elemen pekerjaan yang telah disetujui oleh manajemen perusahaan dapat terwujud atau menghasilkan.

Menurut Alleman (2008) bahwa terdapat enam langkah menguraikan *deliverables* proyek secara logis, antara lain:

- Menguraikan lingkup proyek yaitu menguraikan proyek kedalam bentuk WBS yang berisikan kebutuhan proyek.
- Penempatan tanggung jawab yaitu setiap individual *work package* teridentifikasi dan terakuntabel.
- Menyusun *work package* yaitu menghasilkan *work package* yang tersusun secara rangkaian logis.
- Membentuk durasi waktu – fase anggaran yaitu membuat anggaran keuangan setiap identitas personal beserta sumberdaya sesuai level elemen pekerjaan.
- Pengukuran kinerja yaitu pengukuran kinerja secara obyektif dengan batasan 0% / melengkapi 100%, *milestones* terbagi dengan persen penempatan.
- Memberikan dasar kinerja yaitu dengan perhitungan anggaran *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) dan pengukuran kinerja obyektif pada rangkaian *work package* sebagai patokan dasar kinerja.

Sedangkan menurut penelitian oleh Strutt (1996) menyatakan bahwa pendekatan strategis yang diambil pada proyek konstruksi

mengimplementasikan tim proyek dalam integrasi fase perencanaan proyek dimana tim proyek fokus pada *deliverables* dikarenakan akan terealisasi bentuk pembiayaan mulai awal hingga akhir proyek.

- Peringkat ketigabelas, C67 yaitu mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan *deliverables* proyek. Filosofi operasional perusahaan dan ukuran suatu proyek dipengaruhi oleh tingkat perincian WBS dimana setiap level melibatkan *deliverables* secara ideal terkelola hingga level elemen yang paling bawah. Pada Proyek BPS Tahap II mulai level pertama merupakan program proyek hingga level *work package* dapat terkelola dan terwujud dengan aktivitas pekerjaan. Hasil penemuan ini didukung Rad dan Denis. F Cioffi mengemukakan bahwa berdasarkan beberapa faktor lain kesuksesan proyek berdasarkan pada tahap perencanaan, Manajer Proyek harus memiliki daftar rincian sumberdaya yang siap digunakan proyek meliputi berbagai proyeksi spesifikasi apapun dan memungkinkan diperoleh dari luar organisasi perusahaan atau proyek. Berbagai perspektif mencerminkan perbedaan *mind-sets* pengelolaan proyek dengan setiap level WBS terorientasi terhadap jadual dan sumberdaya dimana secara kuat menggunakan *deliverables* sebagai dasar penguraian. Meskipun demikian, untuk dapat melengkapi penguraian elemen pekerjaan memerlukan teknik pemahaman berikut ini:
 - *Deliverables* : produk, fungsional sistem, wujud fisik
 - Jadual : aktivitas, *sequential*
 - Sumberdaya : Kedisiplinan, unit administrasi, perhitungan biaya
- Peringkat keempatbelas, C6 yaitu melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan. Level yang paling bawah atau *work package* harus menunjukkan *deliverables* proyek untuk mencapai kesuksesan proyek melalui menelaah

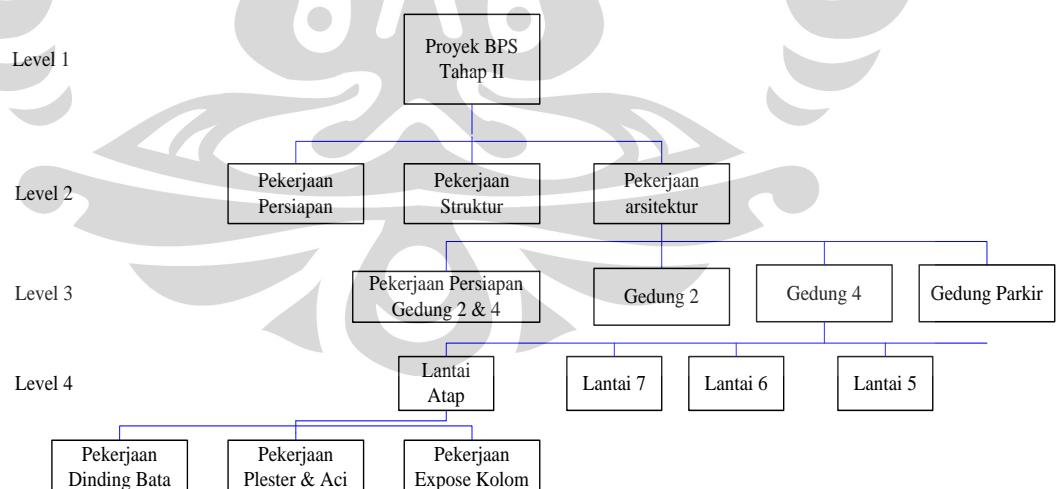
mulai level dokumen lingkup proyek yang paling tinggi meliputi input seperti *Statement Of Work* (SOW), dokumen persyaratan teknis dan lain-lainnya yang merupakan pengukuran konsistensi antara WBS dan persyaratan proyek. Pada Proyek BPS Tahap II pada setiap level *work package* harus mewujudkan tujuan atau obyektif proyek yaitu penyelesaian Proyek BPS Tahap II. Hasil penelitian ini menunjang berdasarkan DOD (1998) menyatakan bahwa WBS digunakan sebagai rangkaian struktur dengan penyeleksian elemen yang tepat dari PWBS yang disetujui. Aitem dasar dokumen kontrak, aitem konfigurasi, SOW, spesifikasi kontrak akan mencakup kedalam WBS menjadi penambah keefektifan obyektif proyek yang dicapai memuaskan. Sementara hubungan elemen CWBS dengan SOW dan aitem dasar dokumen kontrak harus jelas teridentifikasi dan tidak boleh menjadi satu per satu bagian atau tidak adanya saling keterkaitan.

- Peringkat kelimabelas, C9 yaitu mendefinisikan *deliverables* mayor produk proyek (*main work* proyek). Rencana *deliverables* sesuai dengan kebutuhan proyek yaitu mendesain spesifikasi proyek. *Deliverables* Proyek BPS Tahap II ditunjukkan dengan susunan uraian *main work* proyek yaitu pekerjaan persiapan, struktur dan arsitektur dengan masing-masing memiliki komponen uraian yang memenuhi kebutuhan proyek atau *deliverables* proyek terwujud. Menurut Shash dan Samer Ahmad Zamel (1993) penguraian komponen elemen mayor pekerjaan dan implementasi penempatan sesuai dengan besarnya ukuran proyek dimana dapat membantu pemahaman setiap hubungan rangkaian komponen proyek.
- Peringkat keenambelas, C14 yaitu setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari *one single parent* (satu induk) elemen WBS. Mendapatkan pencapaian konsistensi WBS secara struktur hirarki mulai dari level pertama kemudian ke level selanjutnya dan

kemudian seterusnya sesuai dengan kriterianya. Implementasi struktur elemen WBS Proyek BPS Tahap II dapat terlihat pada satu rangkaian elemen pekerjaan seperti diambil sampel outline dan diagram blok WBS mulai level satu dan diambil pekerjaan arsitektur hingga penguraian elemen *work package* lantai atap yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Task Name	
1	SCHEDULE TAHAP II
2	MULAI
3	+ PEK PERSIAPAN
6	- PEK STRUKTUR
7	+ GEDUNG 2
63	+ GEDUNG 4
119	+ GEDUNG PARKIR
201	- PEK ARSITEKTURAL
202	+ PEK PERSIAPAN GEDUNG 2 & 4
205	+ GEDUNG 2
519	+ GEDUNG 4
520	- Lt Atap
521	- PEK DINDING
522	Pek Dinding Bata
523	Pek Plester & Aci
524	Pek Expose Kolom

Gambar 6.14. *Outline WBS Proyek*



Gambar 6.15. Diagram Blok WBS Proyek
Sumber “Hasil Olahan”

Gambar 6.14 dan 6.15 menjelaskan satu rangkaian penyusunan uraian yang jelas dan memudahkan dalam pemahaman alur elemen pekerjaan proyek. Hasil penelitian ini didukung penelitian oleh Rad dan Denis F. Cioffi (2000) mengemukakan bahwa perbedaan karakteristik WBS “*parents*” merupakan level pertama dari “*children*” (turunan level) yang saling berkaitan pada setiap elemen WBS dan struktur organisasi yang logis.

- Peringkat ketujuhbelas, C61 yaitu Memiliki dalam hal *manpower*, kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan *supplier* potensial yang terpercaya. Manajemen pusat selalu melakukan penelaah dan pembaharuan sumberdaya untuk kebutuhan proyek karena sumberdaya berhubungan dengan masalah biaya sehingga memerlukan perhitungan sumberdaya secara akurat. Rangkaian elemen WBS Proyek BPS Tahap II telah memperhitungkan sumberdaya dengan konsisten oleh manajemen pusat sehingga proyek dapat dilaksanakan manajemen proyek. Hasil penelitian ini didukung oleh Rad dan Denis F. Cioffi (2000) mengemukakan bahwa ditahap perencanaan Manajer Proyek harus memberikan daftar rincian sumberdaya proyek meliputi spesifikasi kebutuhan proyek apapun yang akan berhubungan dengan pengelolaan uang dan diperlukan proyek, seperti para pekerja, peralatan, perijinan, pajak, dan lain-lainnya. Estimasi sumberdaya disiapkan secara benar, setiap komponen biaya harus mudah dimengerti dan setiap adanya perubahan lingkup yang terjadi dengan segera terestimasi secara formal dan jelas.
- Peringkat kesembilanbelas, A10 yaitu menguraikan *deliverables* mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi. Proses penguraian *deliverables* dilakukan hingga perencana dapat mengelola kebutuhan proyek dengan elemen pekerjaan yang sederhana dan lengkap. Rangkaian elemen WBS

Proyek Tahap II terdefinisi jelas dari level mayor hingga work package yang dapat dilihat pada gambar 6.2 dan 6.2a sehingga mudah dipahami dalam pelaksanaan proyek. Menurut penelitian oleh Strutt (1996) siklus pengendalian proyek merupakan pengembangan rencana integrasi proyek dengan mengidentifikasi keseluruhan *work package* dan *deliverables* proyek dan strategi pelaksanaan pekerjaan secara logis dan urutan kinerja waktu, biaya, dan sumberdaya terukur.

- Peringkat keduapuluh, C26 yaitu seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali. WBS memiliki dua bagian yaitu struktur hirarki dan definisi komponen elemen dimana secara mekanisme terbagi dan mengorganisir lingkup proyek kedalam pekerjaan yang setiap unitnya terestimasi, tersumberdaya, terjadualkan, teranggarkan dan terkontrol terukur kedalam bentuk laporan. Elemen WBS Proyek BPS Tahap II membantu pengembangan produk akhir proyek dan keseluruhan proses manajemen. Hasil penelitian ini didukung penelitian oleh Jani (1996) bahwa uraian WBS dilakukan metode *top down* (level paling tinggi ke level paling bawah) memberikan definisi rincian disetiap level WBS dan Spesifikasi fungsi WBS memberikan:
 - Hirarki struktur lingkup pekerjaan.
 - Sebagai kerangka anggaran, akumulasi biaya, dan penjadualan.
 - Dasar pengkodean untuk lingkup dokumen pekerjaan, penomoran gambar, peralatan, estimasi, menajemen waktu, manajmen biaya, pengadaan, dan pengawasan.

Sedangkan penelitian Jung (2004) biaya, waktu dan kualitas merupakan tiga pengukuran proyek dan berhubungan dengan proses pengendalian yaitu mengintegrasikan fungsi biaya dan waktu sehingga menjadi suatu alat manajemen yang efektif dalam proses monitoring dan konstruksi.

6.4 Validasi

Setelah melakukan metode AHP, maka tahap selanjutnya adalah melakukan validasi kepada para pakar/ahli dan hasil analisa faktor kriteria yang didapat dianggap valid sehingga selanjutnya mendapatkan *action plan* yang dilakukan terhadap pelaksanaan Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik Jakarta, antara lain:

- Faktor dengan rangking pertama adalah A1 yaitu mengintegrasikan perincian *work package* dan *deliverables* dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (*Final Handing Over*) proyek.

Action Plan yang dilakukan adalah dibuat sistem pengkodean didalam WBS yang terbagi pada:

- Kode sumberdaya tenaga kerja
- Kode sumberdaya materials
- Kode sumberdaya *supplier*
- Kode sumberdaya peralatan

Dimana nantinya dapat disesuaikan dengan kode cara pembayaran.

- Faktor Kedua adalah B1 yaitu kesembilan bidang manajemen dan empat tambahan bidang manajemen pada proyek konstruksi tersebut harus diterapkan dalam penyusunan Rencana Kerja Proyek atau Rencana Kerja Perusahaan (RKP).

Contohnya :

- Manajemen Waktu : harus menyusun *schedule plan*
- Manajemen Mutu : Menyusun rencana mutu pada tahapan pekerjaan (inspeksi, dan pengujian)
- Manajemen Biaya : Menyusun *cash flow*

- Faktor ketiga adalah C68 Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar *stakeholders*, persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi

proyek. *Action Plan* yang dilakukan adalah mengidentifikasi resiko dilakukan terhadap tahapan pekerjaan dalam WBS baik resiko terhadap perubahan kerja, perubahan cuaca, kebijakan pemerintah dan *force majeure* yang dapat membuat pekerjaan tambah atau *variation order*.

- Faktor kempat adalah C69 memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi. *Action Plan* yang dilakukan adalah Setiap organisasi proyek yang langsung menangani tahapan pekerjaan didalam WBS harus mempunyai:
 - *Job description*
 - Sistem pelaksanaan (prosedur pelaksanaan)
- Faktor kelima adalah A7 mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab. *Action Plan* yang dilakukan adalah manajemen harus menyepakati dan mendukung semua sistem dan metode kerja pelaksanaan yang sudah disetujui dan rencana kerja proyek atau perubahan (RKP harus disepakati oleh manajemen pusat dan manajemen proyek)
- Faktor keenam adalah C64 kebutuhan telah direncanakan dan disetujui. *Action Plan* yang dilakukan adalah kebutuhan yang direncanakan harus teridentifikasi sehingga mudah dikendalikan dan dimonitor/ direncanakan.
- Faktor ketujuh adalah C74 membentuk *job description* pekerjaan dari perluasan WBS. *Action Plan* yang dilakukan adalah *job description* disesuaikan dengan organisasi proyek dalam melakukan tahapan pekerjaan WBS dengan mengukur dan kompleksitas proyek.
- Faktor kedelapan adalah C71 memiliki alternatif *supplier* atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi. *Action Plan* yang dilakukan adalah perubahan harus mempunyai data rekaman mampu yang terseleksi dan terevaluasi secara periodik (*Historical database*).

- Faktor kesembilan adalah C38 yaitu meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen. *Action Plan* yang dilakukan adalah estimasi biaya berikut mutu dan biaya sendiri harus berdasarkan metode kerja pelaksanaan yang bersesuaian dengan tahapan dalam rencana WBS.
- Faktor kesepuluh adalah A8 membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb). *Action Plan* yang dilakukan adalah harus ada kriteria dan kebijakan untuk menentukan atau menilai data rekaman mampu termasuk apabila didatangi sendiri (swakelola).
- Faktor kesebelas adalah C72 Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level. *Action Plan* yang dilakukan adalah Untuk menjaga komitmen perencanaan termasuk pelaksanaannya maka dibentuk suatu organisasi proyek yang sesuai dengan kebutuhan tahapan penyelesaian pekerjaan yang didukung dengan manajemen perusahaan dan disepakati oleh *owner*.
- Faktor keduabelas adalah C15 yaitu *deliverables* harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana *deliverables* akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan). *Action Plan* yang dilakukan adalah *Deliverables* (pendesainan sampai dengan penjadualan) dapat terukur sehingga proses penjadualan hingga target waktu dan biaya dapat terukur (supaya dihindari bentuk lumpsum pekerjaan sehingga progress dapat terukur).
- Faktor ketigabelas adalah C67 yaitu mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan *deliverables* proyek. *Action Plan* yang dilakukan adalah Dalam menyusun RKP harus menjelaskan *schedule* kebutuhan sumberdaya terpenuhi, rencana pengadaan dan pengadaannya.

- Faktor keempatbelas adalah C6 yaitu melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan. *Action Plan* yang dilakukan adalah menyatukan metode kerja pelaksanaan sesuai dengan tahapan pekerjaan atau melakukan *rolling wave planning*.
- Faktor kelimabelas adalah C9 yaitu mendefinisikan *deliverables* mayor produk proyek (*main work* proyek). *Action Plan* yang dilakukan adalah RKP harus menentukan dengan mengidentifikasi manajemen terlebih dulu dengan manajemen matriks volume.
- Faktor keenambelas adalah C14 yaitu setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari *one single parent* (satu induk) elemen WBS. *Action Plan* yang dilakukan adalah Penyusunan metode kerja pelaksanaan harus mengukur subordinat elemen WBS yang telah tersusun durasinya dalam satu induk elemen WBS.
- Faktor ketujuhbelas adalah C61 yaitu memiliki dalam hal *manpower*, kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan *supplier* potensial yang terpercaya. *Action Plan* yang dilakukan adalah Kepemilikan mampu, fasilitas, sumberdaya dan suplier potensial harus menjamin tidak terjadi resiko biaya dan waktu dan melaksanakan proyek (biaya dan waktu dapat optimal).
- Faktor kedelapanbelas adalah A6 yaitu mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks. *Action Plan* yang dilakukan adalah pada proyek yang kompleks harus dibuat pekerjaan yang paling primer untuk dilaksanakan sehingga dalam menyusun RKP tidak terlalu menyimpang.
- Faktor kesembilanbelas adalah C10 yaitu menguraikan *deliverables* mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi. *Action Plan* yang dilakukan adalah *deliverables* dan pelaksanaan pekerjaan

diusahakan terukur dan tidak terjadi *lumpsum* baik sumberdayanya maupun mutunya.

- Faktor keduapuluh C26 yaitu seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali. *Action Plan* yang dilakukan adalah seluruh pekerjaan didalam WBS pada penyusunan RKP harus mudah dikendalikan dan dimonitor.

6.5. Pembuktian Hipotesa

WBS adalah suatu alat manajemen proyek yang menguraikan proyek kedalam elemen-elemen pekerjaan yang lebih kecil secara terdefinisi dengan lengkap dan terorganisir serta menjadi kerangka untuk perincian estimasi biaya dan pengendalian pengembangan jadual. Untuk melengkapi uraian WBS dan aplikasinya disesuaikan literatur standar praktis sebagai pedoman atau acuan dengan prinsip yang digunakan sehingga akan mendapatkan *high-quality* WBS (Project Management Institute Practice Standard for Work Breakdown Structure, 2001) sehingga memudahkan penentuan banyaknya aktifitas proyek menjadi satu elemen dan mempunyai satu elemen akhir WBS (A Eropean Direct Navigation Website, n.d) Sesuai kenyataan dengan *well-developed* WBS menjadi dokumentasi dan dapat dipakai kembali untuk proyek selanjutnya (Database Design resource, n.d)

Berdasarkan hasil penelitian ini dan dari referensi mengenai WBS maka dapat disimpulkan bahwa hipotesa penelitian ini terbukti jika WBS sebagai alat manajemen proyek mengacu standar kriteria WBS yang digunakan.

6.6 Kesimpulan

Dari hasil analisa didapatkan temuan tentang faktor-faktor kriteria kualitas WBS pada pembangunan Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta. Ada 20 faktor kriteria WBS yang mempunyai pengaruh besar terhadap

pengendalian Proyek. Dari hasil AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan kuisioner terhadap pakar didapatkan hasil yang bersesuaian, ketiga variabel kriteria yaitu konsep, kegunaan, dan panduan pembuatan WBS sangat berpengaruh. Ternyata dari 20 ranking pertama terhadap pengendalian proyek adalah *deliverables* berada pada variabel konsep. Sehingga suatu konsep WBS merupakan memegang peranan penting bagi kesuksesan pengendalian Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik dan variabel ini juga memerlukan perhatian yang khusus oleh semua pihak yaitu pemilik/*owner*, konsultan dan kontraktor agar metode pelaksanaan dapat dilakukan secara optimal.

Setelah diketahui faktor kriteria WBS terhadap pengendalian proyek berlangsung, maka perlu dilakukan suatu *action plan* untuk pengendalian didalam pelaksanaan proyek konstruksi sehingga menjadi efektif.

BAB 7 **KESIMPULAN dan SARAN**

7.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menguraikan mengenai kesimpulan penelitian dan saran berdasarkan analisa terhadap data penelitian dan pembahasan atas informasi yang diperoleh dari responden.

7.2. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dihasilkan melalui tahapan-tahapan proses penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan:

- Terdapat faktor kriteria WBS yang dominan mempengaruhi pengendalian proyek. Faktor-faktor tersebut adalah:

Tabel 7.1 Temuan Penelitian

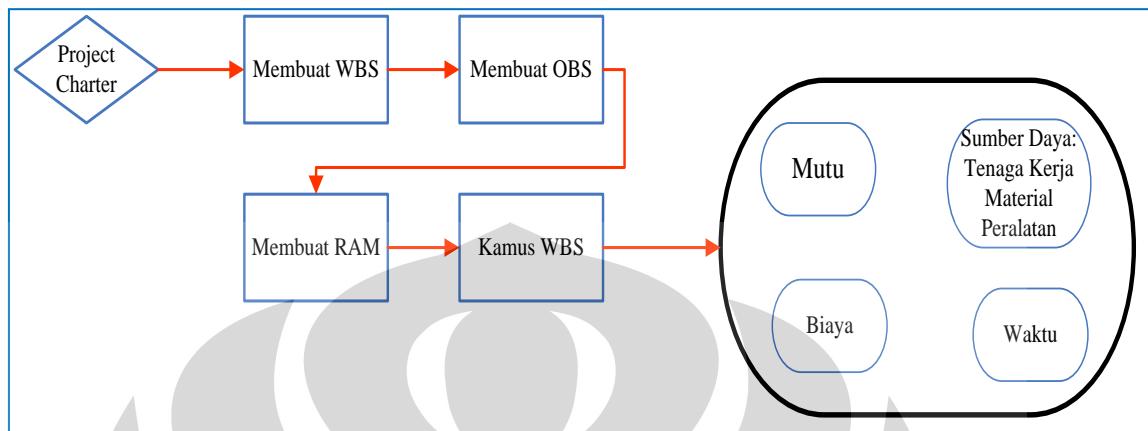
	Faktor
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek
B1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu: 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain: 1. Inisiasi 2. Perencanaan 3. Pelaksanaan 4. Pengendalian, dan 5. Penutupan
C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.
C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.

Tabel 7.1a Temuan Penelitian (sambungan)

Faktor	
A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.
C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.
C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.
C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.
C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen
A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)
C72	Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.
C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).
C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.
C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan
C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).
C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.
C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.
A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.
C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.
C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.

- Penentuan *action plan* yang dilakukan terhadap pengendalian proyek berdasarkan faktor kriteria WBS dianggap valid oleh para pakar yaitu seluruh pekerjaan didalam WBS pada penyusunan RKP harus mudah dikendalikan dan dimonitor serta *deliverables* (pendesainan sampai dengan penjadualan) dapat terukur sehingga proses penjadualan hingga target

waktu dan biaya dapat sesuai. Secara ringkas berikut merupakan langkah-langkah proses proyek yang efektif.



Gambar 7.1 Ringkasan Langkah-langkah Proses Proyek yang Efektif
Hasil Olahan

Gambar diatas memberi ringkasan mengenai langkah-langkah Proses Proyek yang efektif yaitu:

- Suatu proyek dimulai dan diakhiri dengan serangkaian aktivitas pekerjaan yang disusun untuk memperoleh hasil yang spesifik dalam besaran lingkup, *deliverables*, tugas, langkah kerja, durasi dan anggaran seperti terdefinisi didalam sebuah *project charter* yang berisikan judul proyek, penugasan PM dan pemberian kewenangan, tujuan dan dasaran, deskripsi produk dan ekspektasi, penjabaran garis besar pekerjaan, jadual pada level yang tinggi, resiko dan estimasi biaya
- Membuat WBS yaitu sebuah kerangka kerja umum, perincian pelaksanaan kerja atau orientasi produk, berguna untuk pengecekan penyelesaian dan perubahan pekerjaan (*scope*), menyediakan dasar perencanaan dan pembiayaan, klarifikasi prosedur laporan dan pertanggung jawaban
- Membuat OBS yaitu dengan melalui WBS, pekerjaan didefinisikan dalam pelevelan dimana terdapat keunikan organisasi dan tanggung jawab perorangan yang dapat dibentuk. Hal ini terjadi dimasing-masing beberapa level proyek dan organisasi fungsional.

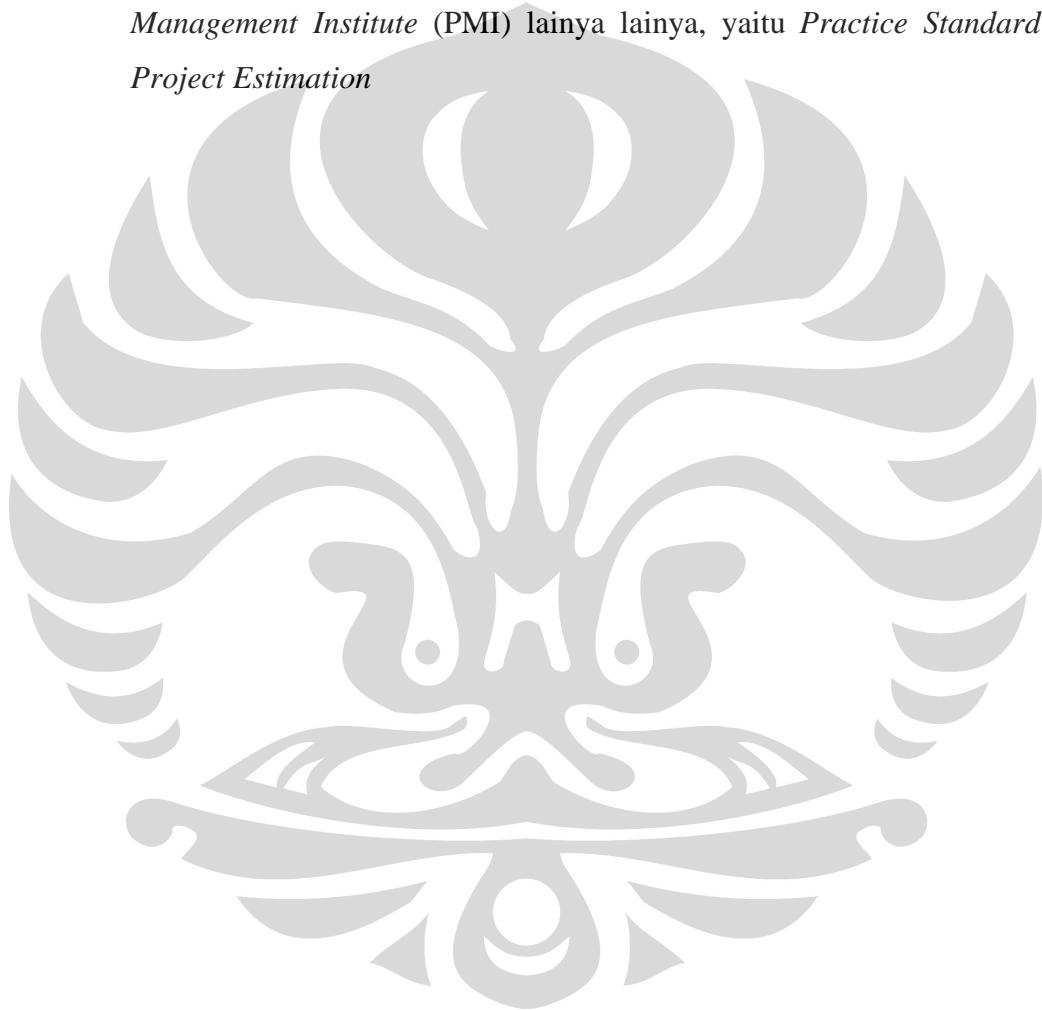
- Membuat RAM yaitu menghubungkan aktivitas sumberdaya untuk memastikan komponen lingkup masing-masing ditugaskan secara individu atau tim proyek.
- Kamus WBS yaitu kamus yang memperlihatkan hubungan secara hirarki pada elemen dan menggambarkan setiap elemen WBS dan sumberdaya dan proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan juga memberikan hubungan terhadap perincian dokumen definisi teknis.
- Mutu, biaya, waktu, sumberdaya tenaga kerja, material, peralatan merupakan kegunaan dari WBS sebagai kerangka untuk membentuk penjadualan dan biaya proyek secara akurat dan tepat sehingga pelaksanaan proyek dapat menjadi efektif.

7.3. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perlu adanya perbaikan dalam pembuatan WBS dimana pengaruh dari konsep dan kegunaan harus diterapkan pada setiap proyek dan berbagai tipe proyek apapun.
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap WBS baik mengenai integrasi penjadualan, biaya dan mutu.
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap WBS dengan sistem pengkodean sesuai fungsi kegunaan
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap WBS dengan acuan standar *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure* dengan edisi terbaru.
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap acuan standar *Project Management Institute (PMI)* lainnya, yaitu *Practice Standard for Earned Value Management*
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap acuan standar *Project Management Institute (PMI)* lainnya lainnya, yaitu *Practice Standard for Project Configuration Management*

- Melakukan penelitian lanjutan terhadap acuan standar *Project Management Institute* (PMI) lainnya lainnya, yaitu *Practice Standard for Scheduling*
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap acuan standar *Project Management Institute* (PMI) lainnya lainnya, yaitu *Practice Standard for Project Risk Management*
- Melakukan penelitian lanjutan terhadap acuan standar *Project Management Institute* (PMI) lainnya lainnya, yaitu *Practice Standard for Project Estimation*



DAFTAR REFERENSI

Aria, Architectaria on Blogger. Planning, Schedulling, and Project Operation with Bar Chart and S-Curve (Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek dengan Bar Chart dan S-Curve). 8 April 2008. <http://architectaria.com/planning-scheduling-and-project-operation-with-bar-chart-and-s-curve-perencanaan-penjadwalan-dan-pengendalian-proyek-dengan-bar-chart-dan-s-curve.html>

ACQ 101 Lesson 8 Summary: Work Breakdown Structure. July 1999. 21 April 2008. cs.anu.edu.au/Student/comp3100shared/documents/lectures/WBS.4up.pdf

A Guide to the Project Management Body of Knowledge. *Wikipedia*. 18 April 2008

<http://a-guide-to-the-project-management-body-of-knowledge-wikipedia-the-free-encyclopedia.mht>

Albert, Neil F. "Developing Work Breakdown Structure. *MCR Proprietary*. 05 Maret 2009

www.sceaonline.net/events/conference/2008/CEU_PC_02_WBS_Neil_Albert.pdf

Alkhalil. Work Breakdown Structure. 16 September 2007. 05 Maret 2009. [www.Work%20Breakdown&20Structure%20\(WBS\)\[1\].pdf](http://www.Work%20Breakdown&20Structure%20(WBS)[1].pdf).

Alleman. Establishing the Performance Measurement Baseline (PMB). 05 Maret 2009. www.ccwstor.co.calaveras.ca.us/PW/RockCreekLandfill/Exhibit_C_WBS_and_Project_Schedule.pdf

Australian Catholic University National. *Project Management Handbook*. Vers. 1.3. April 2007. 15 Maret 2009. http://www.my.acu.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/43979/ACU_Project_Management_Handbook.pdf

Australian Defence Standard. Work Breakdown Structure for Defence Material Projects. *DEF (AUST) 5664 Issue A*. April 2005. 05 Maret 2009. www.defence.gov.au/dmo/esd/evm/DefAust5664A_WBS.pdf

Background and Key Concepts. 12 Maret 2009. www.tarrani.net/shared/WBSRefGuide3.pdf.

Billow, Dick. The Right Way to Build a WBS. *Project Management Training*. 21 April 2008. http://www.projectmanagertraining.com/art_wbs.html

Booz, dkk. Earned Value Management Tutorial Module 2: Work Breakdown Structure. Department of Energy United States of America. 21 April 2008. <http://www.srs.gov-general-EFCOG-04Training-DOETutorials-Module2WBS.pdf.mht>

Candela, Mr Nicholas J. Analyse This! Project Controls Analysis. *Journal of AACE Transactions*; 2005. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Chakravarty, Arun. Infrastructure of a Capital Cost Estimate. *Journal of AACE Transactions*; 1993. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Chapman, James R. Work Breakdown Structure 5-Step to Project Success. Document Version 2.3 last update 26, 2007. 21 April 2008. http://www.hyperhot.com/pm_wbs.htm

Chapter 5 Cost Codes and The Work Breakdown Structure. *DOE G 430.1 – 1. 03-28-97*. 18 April 2008.

www.directives.doe.gov/pdfs/doe/doetext/neword/430/g4301-1chp5.pdf

Charvat, Jason. A Guide to Project Management Auditing, Assessment and Recomendations Certified International Project Auditor (CIPA). The International Association of Project and Program Management (IAPP). 03 Feb 2008. www.iappm.org

Choo, Geoff. Work breakdown structure help define project scope. Feb 12, 2002. 8:00:00 AM.. 21 April 2008

Ciano, Bruno. Project and Program Management. Tue, Jul 8 2008. 9:35:10 AM. 05 Maret 2009. http://bp3.blogspot.com/_X7Xigg7ZGpw/R68TuFe2OfI/AAAAAAAATY/WfO0PbF0/s320/OBS_WBS.JPG

City of Los Angeles Information Technology Agency. Project Management Methodology. *ITA Project Management Support Office. Updated 10-14-2001*.

Concept: Work Breakdown Structure. 21 April 2008. <http://www.WBS%20Concept.mht>

Concept: Work Breakdown Structure. Module: 42 v1.0. *Software Engineering Web. Chamber & Associates Pty Ltd*. July 02, 2006. 21 April 2008. http://www.chambers.com/au-Sample_p-wbs_cncp.htm

Cooper, Lawrence. *Global Knowledge. Implementing ITIL Using the PMBOK Guide in Four Repeatable Steps*. 2006. 16 Maret 2009. <http://www.globalknowledge.com>

Create Responsibility Assignment Matrix. *BMT Sigma Generic EVMS Web Site*. 21 April 2008.<http://www.evm-uk.co.uk/web/CreateResponsibilityAssignmentMatrix.html>

5.3.01.1TS Create WBS - Process. *TenStep, Inc.* 2003-2006. 21 April 2008. <http://www.tensteppb.com/5.1.01.1TSScopePlanningTechniques.htm>

Create WBS - Technique. *TenStep, Inc.* 2003-2006. 21 April 2008. <http://www.tensteppb.com/5.1.02TSScopePlanningTechniques.htm>

5.3.02.1TS Create WBS - Technique. *TenStep, Inc.* 2003-2006. 21 April 2008. <http://www.tensteppb.com/5.1.02.1TSScopePlanningTechniques.htm>

Create WBS. *TenStep, Inc.* 2003-2006. 21 April 2008. <http://www.tensteppb.com/5.3TSCreateWBS.htm>

Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure. *U.S. Rev E, June 2003.18 April 2008.* http://oecm_energy_gov-admin-Portal-LinkClick_aspxtabid=358&table=Links&field=ItemID&id=465&link=WorkBreakdownStructure_pdf.mht

Dewi, Dharu, dkk. Studi Sistem Pengendalian Proyek Konstruksi PLTN di Indonesia: Faktor-faktor Penghambat dan Pendukung. *Prosiding Seminar Nasional ke-12 Teknologi dan Keselamatan PLTN Serta Fasilitas Nuklir.* Yogyakarta, 12-12 September 2006. Diakses 21 April 2008

DOD. Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure. *MIL-HDBK-881. 2 JANUARY 1998.* 05 Maret 2009. www.marcoresyscom.usmc.mil/sites/sei/MilHandbook881WBS.pdf

Ekdahl, Fredrik. Work Breakdown Structure Creation. © *ABB AB, Corporate Research – 1* 08 January 2004. 22:57:56. 19 Maret 2009. 19:54:15.

Ellis, Ruel. Project Control. *Department of Mechanical and Manufacturing Engineering.* 18 Mei 2008

Farmer, Michael. Cost/ Schedule Control Systems Criteria. *JOBSCOPE.* 20/03/2002. 21 April 2008. www.jobscope.com

Filev, Andrew. Get Maximum Benefits of Merging Top-down and Bottom-up Project Management. 21 April 2008. <http://www.projectsmart.co.uk/get-maximum-benefits-of-merging-top-down-and-bottom-up-project-management.html>

Glass, H. A Simple Guide for Constructing a Work Breakdown Structure (WBS). 21 April 2008.

Gilbreath, Robert D. Becoming Customer Driven: It's a Matter of How You Look at Things, Customer-Driven Transformation. *GORDIAN TRANSFORMATION PARTNERS. Atlanta.* October 28 2004. 12 Maret 2009.

Hasan, Iqbal. Analisa Data Penelitian dengan Statistik. *Bumi Aksara.* April 2008.

Haughhey, Duncan. Planning a Project using a Work Breakdown Structure & Logic Network. Project Smart 2000-2009. 21 April 2008. http://www.projectsmart.co.uk_planning-a-project-using-a-work-breakdown-structure-and-logic-network.html.mht

Hilson, David. Use a Risk Breakdown Structure (RBS) to Understand Your Risks. *PMI Annual Seminars & Symposium. San Antonio, Texas, USA.* October 3-10 2002.

Jani, Kiran. Methodology and Techniques of Estimating Heavy Industrial Process-Related Project. *Journal of AACE Transactions;* 1996. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Jufri, Firdaus, "Materi kuliah Manajemen Konstruksi". 2007

Jung, Youngsoo and Sungkwon Woo. Flexible Work Breakdown Structure for Integrated Cost and Schedule Control. *Journal of AACE Transactions;* 2004. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Kerzner, H., Project Management A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. *John Wiley & Sons, Canada.* 2006.

Kuhlken, Paul D. Document management and project controls. *AACE International Transactions. Morgantown* 2003. pg. IT61. 21 April 2008. www.proquest.com/pqdweb.

Mackay, Jane. *Work Breakdown Structure. Texas Christian University.* 4 February 2004. 03:53:30. Diakses 19 Maret 2009.

Management Tips Series: Work Breakdown Structure in the Workplace. Unit Media dan Komunikasi Pejabat Menteri Besar Johor. Tuesday, 13 March 2007.

Marimin. Teknik dan Aplikasi Pengambil Keputusan Kriteria Majemuk. *Gramedia Widiasarana Indonesia.* Jakarta. 2004.

Marthur, Avneet. Improve Project Success with Better Scope Management. *Project Smart.* 21 April 2008. <http://www.projectsmart.co.uk/improve-project-success-with-better-scope-management.html>

Mathis, Micah. Work Breakdown Structure: purpose, Process and Pitfalls. *Project Smart.* 21 April 2008. http://www.projectsmart.co.uk_work-breakdown-structure-purpose-process-and-pitfalls-network.html.mht

Milinusic, Mike. Cost Reporting by Multiply Breakdown Structure Simultaneously. AACE International, 100, 209 Prairie Ave. *Morgantown WV 26501.* 05 Maret 2009. www.aacei.org

Mochal, Tom. Make Work Breakdown Structure easier with the materials you use. June 11th, 2007. 21 April 2008. techrepublic.com.com/5208-6230-0.html?forumID=102&threadID=226042&start=0 - 54k-

Nasr, Elhami B, James Diekmann, and John A. Kuprenas. Total Project Cost Success Factors. *Journal of AACE Transactions;* 2000. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

National Aeronautics and Space Administration, NASA. Work breakdown Structure Reference Guide. 1994. 05 Maret 2009.
www.oecm.energy.gov/admin/Portal/LinkClick.aspx?tabid=358&table=Links&fileID=ItemID&id=465...WorkBreakdownStructure

Nazir,Moh. Metode Penelitian. *Ghalia Indonesia*, 1988.

Nugroho, Edi. *Dasar-dasar Manajemen Proyek Konstruksi*. Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Kekhususan Manajemen Konstruksi Universitas Indonesia. 2001

Nurhayati. Pengelolaan Proyek. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik. *Universitas Sumatera Utara*. 2004. USU Digital Library.

Pembangunan Perumahan. *Wikipedia Foundation, Inc.* 17 Juni 2009. http://id.wikipedia.org/wiki/pembangunan_perumahan.htm.

Pengelolaan Proyek dengan Office Project 2007. Wahana komputer. Andi. Yogyakarta.

PMBOK & PMP. *Project Smart*. 21 Mei 2008. http://www.projectsmart.co.uk_tips-for-project-management-success.html.mht

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge Third Edition. *an American National Standars*. ANSI/PMI 99-001-2004.

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition. *ANSI/PMI 99-001-2008*

Portal Proyek Pengembangan IAIN sunan Kalijaga. Struktur Rincian Pekerjaan (Work breakdown Structure). 18 Mei 2008. www.uin-suka.info/projectportal/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=587

Postula, Frank D. WBS Criteria for Effective Project Control. *Journal of AACE Transactions*; 1991. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Process Output Responsibility Matrix Example. 05 Maret 2009. http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/sep06/collaris_dekker_warmer/http://www.npd-solutions.com/respmatrix.html

Project Management Academy A subsidiary of BridgIT. for PT. Pelabuhan Indonesia. Project Management from Strategy to Delivery. *PMI*. November 2008.

Project Management Fact Sheet: Developing a Work Breakdown Structure. Vers: 1.1, June 2008. *Tasmanian Government Project Management Framework*. 05 Maret 2009. www.egovernment.tas.gov.au/_data/assets/pdf_file/0010/54568/ProjectManagementFactSheetDevWorkBreakdownStructure

Project Management Institute. *A European Direct Navigation Website.* http://83.149.74.172_project_management_institute_en.html.mht. Diakses 21 Mei 2008

Project Management Guide. 9 Feb 2007. 5 Maret 2009
www.etu.org.za/toolbox/docs/development/project.pdf

Project Management Institute. Practice Standard for Work Breakdown Structure. *Newton Square, Pennsylvania USA.* 2001. 18 April 2008. www.csuchico.edu/~jtrailer/wbs.pdf

Project Scope Management. *TenStep.* June 22, 2007. 21 Mei 2008. <http://www.tensteppb.com/5.0ProjectScopeManagement.htm>

PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero. Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik. Pasar Baru. Jakarta Pusat. Pdf

PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero. Struktur Organisasi Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik. Pasar Baru. Jakarta Pusat. Ppt.

Rad, Parviz dan Denis F. Cioffi. Work and Resource Breakdown Structure for Formalized Bottom-Up Estimating. *Project Management Program Departement of Management Science The George Washington University, Washington, D.C.* 20 Oktober 2000.

Rafele, Carlo, David Hilson, and Sabrina Grinaldi. Understanding Project Risk the Two-Dimensional Risk Breakdown Matrix. *PMI Global Congress – Edinburgh, Scotland.* 2005.

Responsibility Assignment Matrix. *A European Navigation Website.* 21 April 2008. http://www.wbs.eu/responsibility_assignment_matrix_en.html

Responsibility Assignment Matrix". Herding Cat. February 02, 2007. 21 April 2008. http://herdingcats.typepad.com/my_weblog/2007/02/responsibility_.html

Richardson, Marc T. Capital Cost Control: The Owner Perspective. *Journal of AACE International;* 1988; ABI/INFORM Global. 21 April 2008. www.proquest.com/pqdweb

Riduwan. Skala pengukuran variable-variabel penelitian. Edisi kelima. ALFABETA. Januari 2008.

Riyanto, Agus dan I made Aryantha Anthara. Penentuan Prioritas Untuk Pemilihan Komponen Gravel Pump Menggunakan Analytic Hierarchy Process. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) 2008. Yogyakarta 2008. <http://dosen.amikom.ac.id/downloads/artikel/SNATI%202007.PDF>.

Scope (project management). *A European Direct Navigation Website*. 21 Mei 2008. http://83.149.74.172-scope_project_management_en.html

Scope (project management). Wikipedia. 21 Mei 2008. [http://en.wikipedia.org/wiki/Scope_\(project_management\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scope_(project_management))

Shash, Alin A dan Samer Ahmad Zamel. Construction Cost Control System in Saudi Arabia. *Journal of AACE Transactions*; 1993. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb

Sheaff, Matthew. 5 Tips for Successful Projects. *Project Smart*. 21 Mei 2008 <http://www.projectsmart.co.uk> 21 Mei 2008

Singh, Mr. Rohit. Establishing Project Controls in a Financial Environment. *Journal of AACE Transactions*; 2005. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Soeharto, Imam. Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Erlangga. 1995.

Spiller, Jim. WBS Chart Pro Quick Reference Guide. *Critical Tools, Inc. Austin, Texas USA*. 05 Maret 2009. www.criticaltools.com/FTP/WBSGuide.pdf

Strutt, Walter J. Cost Managing by Project Deliverables. *Journal of AACE Transactions*; 1996. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Sutton, Doug dan Dick Burczky. Work Breakdown Structure and Project Schedule Introduction. January 29, 2009. 19 Maret 2009. 19:53:10 www.egweb.mines.edu/eggn491/lecture/PERT-CPM_Scheduling/WBS-RDS-Spg09.ppt

Tantyonimpuno, R Sutjipto dan Agustina Dwi Retnaningtyas. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Proses Pengambilan Keputusan Pemilihan Jenis Pondasi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Royal Plaza Surabaya). *Laboratorium Manajemen Konstruksi Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS*. 24 Mei 2009.

<http://dosen.amikom.ac.id/downloads/artikel/Seminar-paper%20ITS-Final.pdf>

Taylor, Michael D. How to Develop Work Breakdown Structure. 2003-2009. 05 Maret 2009. www.projectmgt.com/Files/Article-WBS%20How.pdf

The Project Management Body of Knowledge (PMBOK). *Project Smart*. 21 Mei 2008. <http://www.projectsmart.co.uk>

(Ted) Douglas III, Edward E. Project Trends and Change Control. *Journal of AACE Transactions*; 2000. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Templeton, Max. Cost and Resource Management Using Primavera P3e. *Journal of AACE Transactions*; 2006. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

Tjandra, Tessa dan Henny. Perancangan Sistem Seleksi Jurnal Yang Akan Dilanggani Perpustakaan. *Jurnal Teknik Industri* Vol. 2, No. 1, Juni 2000: 34-42. Universitas Kristen Petra. 24 Mei 2009. <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/ind/article/view/15986/15978>

Uppal, Kul B. Easy Factored Estimating and Process Cost Engineering. *Journal of AACE Transactions*; 2001. 21 April 2008. www.proquest.com/pqweb.

U.S Department of Energy Work Breakdown Structure Dictionary Part II – Element Definition. 23 Maret 2009. www.emcbc.doe.gov/PaducahRemediation/refdocs/...%20PDFs/.../04.11.01.06%20Pump%20&%20Treat%20WBS%20Dictionary.pdf

W Hultrof, Gunther. Peta Jalan dan Index Jakarta 2005-2006. Ver.2.0. *Macromedia*

Wahyudi, Denny. Project Management – Go Go Go: Project Planning : Understanding the work. 03 September 2007. 21 April 2008. <http://dennywahyudi8383.blogspot.com>

WBS Dictionary. 23 Maret 2009. http://www.aqc.osd.mil/.../2-5_WBS_Dictionary.htm

Webb, Michele. Project Management Basics. *Project Smart*. 21 Mei 2008 <http://www.projectsmart.co.uk>

Widiantoro, Suryo. Project Scope Management. STMIK SUPRA. 19 Maret 2009. 19:54:01

Wilianto, *Work Breakdown Structure*. 05 Maret 2009. www.mikroskil.ac.id/~wilianto/index_files/6.%20work%20%Breakdown%20Structure.ppt

Winthrop, Andrew. Tips for Project Management Success. *Project Smart*. 15 Maret 2009. http://www.my.acu.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/43979/ACU_Project_Management_Handbook.pdf

Withrow, Scott. Is a Work Breakdown Structure worth your time?. April 05, 2002. 8:00:00AM. 21 April 2008. http://www.articles.techrepublic.com.com/5100-10878_11-1045963.html

Work Breakdown Structure (WBS) (Its use in determine project estimates). 2002

Work Breakdown Structure. *Database Design resource*. 18 April 2008. <http://www.databasedesign-resource.com/work-breakdown-structure.html>

Work Breakdown Structure. *A European Direct Navigation Website*. 18 Mei 2008. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Work_breakdown_structure&action=edit.

Work Breakdown Structure. *A European Direct Navigation Website*. 21 April 2008. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Work_breakdown_structure&action=edit

Work breakdown Structure (WBS) – Mapping Out the Work Within a Project. *Mind Tools Ltd*, 1995-2008.

Work Breakdown Structure. *NetMBA*. 2002-2007. 21 April 2008. <http://www.netmba.com/operations/project/wbs>.

Work Breakdown Structure. *Wikipedia Foundation, Inc*. Modified on 24 February 2009, at 20:04. 05 Maret 2009. www.en.wikipedia.org/wiki/Work_breakdown_structure-59k

Yayuk05. work breakdown structure. *Yayuk05's Weblog*. 21 Mei 2008. <http://yayuk05.wordpress.com/2007/11/09/work-breakdown-structure-wbs/>

Yin, Robert K. Studi Kasus Desain & Metode. RAJAWALI PERS. Jakarta. 2006. 10 Juni 2009. <http://www.wikimepia.com>

RISALAH SIDANG SKRIPSI
BIDANG STUDI TEKNIK SIPIL

Nama : Windi Roswidiyastuti

NPM : 0606041762

Judul Skripsi : Kriteria *Work Breakdown Structure* untuk Pengendalian Proyek Yang Efektif (Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta)

Dosen Pembimbing 1: Dr. Ir. Yusuf Latief, MT

No	Pertanyaan	Keterangan
1	Perbaiki format penulisan ikuti standar UI	Telah diperbaiki keseluruhan bab
2.	Pada Bab 2 Gambar-gambar yang kurang jelas langsung digambar ulang	Sudah di gambar ulang pada bab 2 gambar 2.18 hal 49, gambar 2.30 hal 92, gambar 2.31 hal 93, hal 2.32 hal 98, gambar 2.33 hal 99, gambar 2.35 hal 102 dan 2.36 hal 107
3	Setelah variabel-variabel teridentifikasi, kaitkan dengan aplikasi dikasus proyek (dipembahasan) cek dengan WBS yang ada	Sudah dilakukan pada pembahasan bab 6 hal 202
4	Rangking perbagian (kelompok variabel harus ada)	Telah diperbaiki pada lampiran A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K. Untuk lebih jelasnya pada lampiran H yang menunjukkan ranking setiap variabelnya.

Dosen Pembimbing 2: Leni Sagita, ST, MT

No	Pertanyaan	Keterangan
1	Abstrak, hasil penelitian	Telah diperbaiki
2.	Hal. 11 Tujuan masalah, rekomendasi <i>action plan</i> harus dijawab dikesimpulkan	Sudah dilakukan pada bab 7 hal 227
3	Analisa peringkat, temuan harus diasumsikan dengan literatur yang terkait	Sudah dilakukan pada bab 6 hal 202 pada topik pembahasan
4	Gambar 7.1, ringkasan proses proyek yang efektif sudah dibahas di bab 6 Harus ada penjelasannya	Sudah dilakukan pada bab 7 hal 228

Dosen Penguji 1: Alin Veronika, ST, MT

No	Pertanyaan	Keterangan
1	Judul Bab 5 didaftar isi tidak sesuai	Sudah diperbaiki pada hal x
2.	Keaslian penelitian	Sudah lengkap
3	Hal 30 memakai <i>quote</i> harus sesuai dengan topik penelitian	Sudah diperbaiki berdasarkan definisi WBS pada hal 28
4	Penempatan judul gambar dibawah gambar	Sudah dilperbaiki pada bab 2, bab 3 dan bab 4
5	Pembahasan lengkapi literatur dan justifikasinya	Sudah dilakukan pada bab 6 hal 202
6.	Pembuktian hipotesa ada dimana?	Sudah ada pada bab 6 hal 224
7	PMI itu apa? Sebaiknya alur studi literaturnya; PMBOK – Scope Management – WBS	Sudah diperbaiki pada hal 20
8	CR-nya berapa?	Nilai CR = 0,0542 = 5,42%, dapat dilihat pada hal 194
7	Siapa penemu AHP ?	AHP ditemukan oleh Dr. Thomas L Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan <i>judgement</i> dalam memilih suatu alternatif masalah.
8	Nilai RI-nya berapa? Apa beda RI dengan Indeks Random	Nilai RI = 1,12 dimana n = 5. RI adalah Random Indeks merupakan nilai perhitungan rata-rata dengan menggunakan 500 sampel untuk setiap ordo matrik tertentu sedangkan Indeks Random mengandung arti sama dengan Random Indeks, dapat dilihat pada hal 194

Dosen Pengaji 2: Budi Purnomo W, ST, MT

No	Pertanyaan	Keterangan
1	Banyak <i>miss-typing</i> , cek & perbaiki salah ketik; banyak kalimat-kalimat gantung	Sudah diperbaiki terutama pada Bab 1 dan Bab 2.
2.	Jelaskan apa yang dimaksud dengan kriteria WBS dan <i>Action Plan</i> ? Pada deskripsi permasalahan	Telah dilakukan pada bab 1
3	<i>Action Plan</i> tidak ada dikesimpulkan dan harus dijelaskan dipembahasan, baru disimpulkan.	Sudah dilakukan pada Bab 6
4	Proses survey berapa responden? Seperti apa jawaban dari responden <i>drafter</i> terhadap pertanyaan-pertanyaan yang ada dikuisisioner? Apakah mereka memahami pertanyaan-pertanyaan yang ada?	Ada 20 responden. Jawaban dari setiap responden <i>drafter</i> hampir menilai baik yaitu menentukan, perlu <i>action plan</i> yang dapat dilihat pada tabulasi data. Mereka dapat memahami pertanyaan yang ada dikarenakan dari ketiga <i>drafter</i> dengan 2 diantaranya telah memiliki pengalaman proyek ≥ 5 tahun sehingga dinilai bisa mengerti atas setiap pertanyaan yang tertera dikuisisioner.

Depok, Juli 2009

Menyetujui,
Pembimbing II

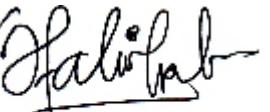
(Leni Sagita, ST, MT)

Menyetujui,
Pembimbing I

(Dr. Ir. Yusuf Latief, MT)

Pengaji II

(Budi Purnomo W, ST, MT)

Pengaji I

(Alin Veronika, ST, MT)

Lampiran A



KRITERIA WORK BREAKDOWN STRUCTURE UNTUK PENGENDALIAN PROYEK YANG EFEKTIF

(Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2

Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta)



KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI TAHAP 1 KEPADA PAKAR (VERIFIKASI, KLARIFIKASI, DAN VALIDASI)

Oleh

WINDI ROSWIDIYASTUTI
0606041762

PROGRAM SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2008/2009

Abstrak

Sebuah proyek agar mudah dikendalikan harus diuraikan dalam bentuk komponen-komponen individual dalam struktur hirarki, yang dikenal dengan *Work Breakdown Structure* (WBS). Pada dasarnya WBS merupakan suatu daftar yang bersifat *top down* dan secara hirarkis menerangkan komponen-komponen yang harus dibangun dan pekerjaan yang berkaitan dengannya. Struktur dalam WBS mendefinisikan tugas-tugas yang dapat diselesaikan secara terpisah dari tugas-tugas lain, memudahkan alokasi sumber daya, penyerahan tanggung jawab, pengukuran dan pengendalian proyek. Pembagian tugas menjadi subtugas yang lebih kecil tersebut dengan harapan menjadi lebih mudah untuk dikerjakan dan diestimasi lama waktunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS dan mengetahui besarnya rangking/ peringkat terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan berdasarkan kepada acuan standar *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure tahun 2001* dan berkolaborasi dengan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition* tahun 2008. Metode penelitian ini dilakukan adalah metode studi kasus pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan menggunakan kuisioner dan wawancara terhadap pakar. Data hasil kuisioner akan dianalisa dengan Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ialah suatu metode analisis untuk mencari faktor-faktor kriteria WBS yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek dengan memberikan rangking/ peringkat dari hasil survei proyek. Hasil penelitian ini adalah ada dua puluh faktor dari kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek yang terdiri dari 4 variabel konsep yang berindikator deliverables dan manajemen; 1 variabel kegunaan WBS yang berindikator input utama; dan 15 variabel panduan pembuatan WBS yang berindikator pada resiko dan WBS, Perencanaan, sumberdaya, manajemen dan WBS, perincian level, Faktor-faktor yang dipertimbangkan, dan pertimbangan dalam mengukur WBS. Dari hasil temuan tersebut perlu menentukan *action plan* untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif yaitu seluruh pekerjaan WBS pada penyusunan dokumen kontrak harus mudah dikendalikan, dimonitor serta *deliverables* terukur.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek dan mengetahui besarnya tingkat pengaruh terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta sehingga menjadi efektif.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Seluruh informasi yang masuk dianalisa, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/Ibu.

Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/ Mahasiswa : **Windi Roswidiyastuti** pada HP 081584115584 atau e-mail windi_roswidiyastuti@yahoo.com
2. Dosen Pembimbing 1 : **DR. Ir. Yusuf Latief, MT** pada HP 08128099119 atau e-mail latief73@eng.ui.ac.id
3. Dosen Pembimbing 2 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Windi Roswidiyastuti

Data responden dan petunjuk singkat

1. Nama Responden :
2. Nama Perusahaan :
3. Alamat Perusahaan :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
7. Tanggal pengisian kuisioner :
8. Tanda tangan :

A. Petunjuk Pengisian Kuisioner

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor kriteria yang ada, apakah kriteria tersebut merupakan pengembangan WBS.
2. Pengisian kuisioner dilakukan dengan memberikan komentar, tanggapan, masukan, perbaikan dan koreksi mengenai variabel kriteria pada kolom yang telah disediakan, komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel tersebut dapat berupa pernyataan setuju, tidak setuju, memberikan masukan, perbaikan atau koreksi susunan kata dalam variabel kriteria tersebut.

B. Contoh pengisian kuisioner

1. Faktor-faktor kriteria apa saja dalam mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Apakah Bapak/ Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor kriteria dalam mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS)?

No	Faktor	Kriteria		Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
1	Konsep			
1.1	Umum	A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek	Setuju, karena <i>deliverables</i> harus melengkapi hingga level <i>work package</i> merupakan yang diuraikan dalam aktivitas.
		A2	Menguraikan lingkup proyek keseluruhan kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.	Setuju, pernyataan sama dengan disamping. Namun kalimatnya kurang tersusun dengan baik (sebaiknya) (Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif)
		A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek. (.....Perbaikan kriteria yang telah ada.....) Jika kalimat ini dirubah seperti diatas, saya setuju.	Kalimat ini kurang jelas. (sebaiknya)

I. Faktor-faktor kriteria *Work Breakdown Structure* (WBS)

1. Faktor-faktor kriteria apa saja dalam mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Apakah Bapak/ Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor kriteria dalam mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS)?

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
I. Kriteria konsep pengembangan <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)			
1.1	<i>Deliverables</i>		
	A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.	
1.2	<i>Desain</i>		
	A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.	
	A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek.	
	A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
1.3	Manajemen		
	<i>Life cycle</i> proyek	A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif proyek.
		A6	Mendukung penguraian kedalam komponen-komponen yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.
		A7	Mendukung dalam merencanakan dan tugas tanggung jawab.
		A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya (kemampuan, karakteristik, dsb)
		A9	Membantu alur status pengalokasian sumberdaya, estimasi biaya, dan kinerja.
1.4	Organisasi		
		A10	Memberi kemampuan dalam menghubungkan definisi pekerjaan ke unit tanggung jawab organisasi, subkontraktor dan individual untuk menyelesaikan elemen WBS yang spesifik hingga anggaran dan jadual terdefiniskan.
1.5	Level		
		A11	Menggambarkan kedalam tiga level hirarki dengan keseluruhan upaya akan terselesaikan oleh organisasi utama.
		A12	Menguraikan WBS tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek dan level perincian perlu terencana dan terkelola.
		A13	Mewakili produk pekerjaan yang teridentifikasi (peralatan, data dan <i>service</i>) meliputi pekerjaan yang dilakukan pada semua bagian.

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
II. Kriteria Kegunaan pengembangan <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)			
2.1	Input Utama		
	Koordinasi dan integrasi perencanaan	B1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan dan lima kelompok proses manajemen proyek.
	Laporan kinerja	B2	Mengorganisir memonitor proses yang sama halnya sebaik pada metris kinerja biaya dan jadual yang terkait dengan pekerjaan.
	Pengendalian perubahan keseluruhan	B3	Mengidentifikasi atas poin pengendalian manajemen yang sesuai untuk digunakan fasilitas komunikasi dan lingkup pengendalian, kualitas, kekuatan teknikal, jadual dan kinerja biaya.
	Manajemen lingkup produk	B4	Mengembangkan proses fasilitas konseptualisasi dan definisi pada perincian produk.
2.2	Komunikasi		
	<i>Stakeholders</i> proyek	B5	<p>Melibuti semua partisipan secara langsung atau yang memiliki saham proyek dan termasuk tetapi tidak dibatasi terhadap:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer proyek 2. Anggota tim proyek 3. kostumer 5. <i>Supplier</i> 6. Manajemen 7. <i>Regulator</i> 8. Masyarakat 9. Sponsor 10. <i>Owner</i>

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
2.1	Laporan		
	B6	<p>Memberikan perbedaan perspektif atas struktur proyek dengan informasi dalam bentuk laporan pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fase <i>life-cycle</i> 2. <i>Deliverable</i> 3. <i>Work package</i> 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko, lingkup dan kualitas. 	
III. Panduan dalam mengembangkan WBS			
3.1	Persiapan WBS		
	Konseptualisa-si	C1	Memikirkan keseluruhan proyek (dilihat pada pemecahan <i>deliverables</i> level yang paling tinggi).
		C2	Memikirkan deliverables (apa yang akan diberikan/ apa yang dibutuhkan)
		C3	Memikirkan perkiraan akhir (bagaimana komponen akan terkontribusi untuk menyelesaikan <i>deliverables</i>)
		C4	Memikirkan produksi dari suatu <i>deliverables</i> (apa metodenya?, apa proses khususnya?, apa syarat mutunya?, dan bagaimana pengawasannya?)
	Formulasi perkiraan produk akhir	C5	Mengkonstitusi bagian
		C6	Melakukan pembentukan kerja sama
		C7	Mengidentifikasi keperluan yang akan dilaksanakan

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	Proses umum mengembangkan WBS	C8 Mengidentifikasi produk akhir proyek dengan menelaah dokumen lingkup proyek pada level yang paling tinggi (input seperti halnya SOW, dokumen persyaratan teknis)	
		C9 Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek	
		C10 Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendalian manajemen dan integrasi.	
		C11 Menelaah dan memperbaiki WBS hingga <i>stakeholders</i> setuju bahwa perencanaan proyek dapat berhasil terselesaikan, dan pelaksanaan dan pengendalian akan sukses menghasilkan <i>outcomes</i> yang diinginkan.	
3.2 Faktor-faktor yang dipertimbangkan			
	Asumsi dasar	C12 Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah rangkaian <i>deliverable</i> yang nyata	
		C13 Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah agregasi semua subordinat elemen WBS yang terdaftar sebelumnya	
		C14 Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	
		C15 <i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pembelian, subkontrak, pembangunan).	
		C16 <i>Deliverables</i> harus unik dan berbeda dari yang lain dan harus teruraikan kedalam level perincian yang diperlukan untuk perencanaan dan mengelola pekerjaan.	
		C17 <i>Deliverables</i> harus didefinisikan secara jelas untuk mengurangi penggandaan elemen WBS, antar organisasi atau antara tanggung jawab secara individu dalam menyelesaikan pekerjaan.	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	C18	<i>Deliverables</i> harus dibatasi ukuran dan definisi untuk kontrol yang efektif	
	C19	Proses pengembangan WBS harus memberikan sarana fleksibilitas terutama ketika lingkup proyek berubah maka WBS langsung diperbarui.	
	C20	Semua <i>deliverables</i> secara eksplisit terdapat didalam WBS	
	C21	Semua bagian laporan merupakan hal yang penting (seperti kajian rapat, laporan bulanan, pengujian dan lain - lain) harus dimasukan dan diidentifikasi dalam WBS.	
	C22	Semua elemen WBS harus sesuai dengan struktur organisasi dan akunting.	
	C23	Sistem pengkodean elemen WBS harus jelas mewakili struktur hirarki dengan menggunakan suatu format tulisan.	
	C24	<i>Technical input</i> harus diperoleh dari pengetahuan teknik <i>Subject Matter Expert</i> (SMEs) dan dikomunikasikan serta divalidasikan oleh (SMEs) lainnya pada proyek tersebut.	
3.3	Pertimbangan dalam mengukur WBS		
	C25	Dampak biaya dan jadual dapat ditentukan jika ada hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS.	
	C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	
	C27	Adanya hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	C28	Ahli teknik dapat memberikan petunjuk berdasarkan permasalahan integrasi pekerjaan yang potensial, dimana membantu manajer proyek menentukan kapan tidaknya membuat <i>integration and assembly</i> (I&A) elemen WBS secara terpisah.	
	C29	Mengidentifikasi dan alur metris kinerja dengan disiplin dan sistematis membantu memberikan peringatan penting secara cepat terhadap masalah yang berpotensi dan alamiah.	
3.4 Tantangan yang harus dipertimbangkan			
	C30	Menyeimbangkan aspek definisi proyek dengan kebutuhan pengumpulan data dan laporan.	
	C31	Mengembangkan WBS dengan mendefinisikan hubungan secara logis sepanjang keseluruhan komponen proyek.	
	C32	Memastikan dalam mengembangkan dan memanfaatkan WBS karena pengembangan WBS yang diabaikan dan proses secara langsung berpengaruh terhadap <i>network diagram</i> (seperti <i>gantt chartt</i> , <i>CPM schedule</i> , atau <i>precedence diagram</i>) bisa mendapatkan sesuatu hal yang tak terduga dan sulit tak diduga termasuk penundaan proyek.	
	C33	Menghindari pembuatan elemen WBS yang tidak berfokus <i>deliverables</i> (misalnya, proses struktur WBS ataupun organisasi yang kaku) sehingga dapat mengakibatkan kegagalan proyek.	
	C34	Mendefinisikan elemen WBS mewakili pada tahap pembukaan dan penutupan misalnya seperti perencanaan, penyusunan dan pengujian.	
	C35	Mengidentifikasi dan merincikan semua kepentingan <i>deliverables</i> proyek (misalnya seperti peraturan perizinan, pengemasan, pendistribusian atau pemasaran).	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	C36	Mencegah elemen WBS yang digunakan dalam mendefinisikan pertanggungjawaban yang tumpang tindih terhadap pembuatan <i>deliverables</i> .	
	C37	Mengidentifikasi pekerjaan manajemen proyek penting pada: 1. Manajemen proses 2. <i>Service</i> dan perlengkapan. 3. Informasi / komunikasi 4. Dokumentasi administrasi, pelatihan dan perangkat lunak.	
3.5	Perincian level WBS		
	C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya dan durasi terhadap elemen WBS.	
	C39	Tanggung jawab atas lebih dari satu individu atau kelompok elemen WBS	
	C40	Elemen WBS mencakup lebih dari satu tipe proses pekerjaan atau lebih dari satu <i>deliverable</i> .	
	C41	Mengetahui secara tepat pada waktu internal proses pekerjaan terhadap elemen WBS.	
	C42	Memisahkan definisi biaya atas proses pekerjaan atau deliverables internal terhadap elemen WBS.	
	C43	Adanya ketergantungan antara <i>deliverables</i> pada elemen WBS dengan elemen WBS lainnya.	
	C44	Terjadi waktu yang bersamaan atau berbenturan didalam pelaksanaan internal proses pekerjaan elemen WBS	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	C45	Membutuhkan waktu lebih atas perubahan sumberdaya pada elemen WBS.	
	C46	Memberikan prasyarat yang berbeda sepanjang <i>deliverables</i> internal pada elemen WBS.	
	C47	Mendapatkan kejelasan atas hilangnya kriteria obyektif dalam mengukur progres elemen pekerjaan.	
	C48	Dapat menerapkan kriteria penerimaan sebelum menyelesaikan elemen WBS keseluruhan.	
	C49	Terdapat resiko yang spesifik yang memerlukan fokus perhatian terhadap suatu bagian pada elemen WBS	
	C50	Bagian dari pekerjaan dapat dilaksanakan pada elemen WBS yang terjadualkan sebagai sebuah unit.	
	C51	Elemen WBS secara jelas dan bisa dipahami sepenuhnya untuk memuaskan manajer proyek, anggota tim proyek, <i>stakeholders</i> lain termasuk kostumer.	
	C52	Menganalisa status dan kinerja <i>stakeholders</i> hanya pada bagian pekerjaannya saja di elemen WBS.	
	C53	Menganalisa WBS secara <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> yang dapat mengklarifikasi kelengkapan dan mendefinisikan perincian level WBS dengan tepat.	
	C54	Melakukan <i>rolling wave planning</i> dimana perencanaan yang telah terperinci hanya dilakukan terhadap pekerjaan secara tiba-tiba untuk cepat dilaksanakan dengan pekerjaan yang akan dilakukan masih jauh kedepan dan telah didefinisikan pada level yang paling tinggi hingga proses <i>life cycle</i> proyek berikutnya.	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
3.6		Life-cycle WBS yang harus dipertimbangkan	
		C55 Menstrukturisasikan WBS harus melihat satu gambaran kedepan dan menentukan bagaimana pekerjaan dapat terselesaikan dan dikelola.	
		C56 Mengidentifikasi produk akhir dan merefleksikan fungsi <i>level-of-effort</i> seperti pada aktivitas manajemen proyek dan waktu <i>life-cycle</i> (fase proyek).	
3.7		Resiko proyek dan WBS	
		C57 Melengkapi dan mendefinisikan <i>deliverables</i> secara jelas.	
		C58 Mengevaluasi mutu pekerjaan melalui pengujian dan pengawasan.	
		C59 Adanya kemungkinan terjadi perubahan.	
		C60 Terjadinya pergantian teknologi berubah lebih cepat daripada proyek yang akan terselesaikan	
		C61 Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	
		C62 Dapat memperkirakan penambahan subkontrak.	
		C63 Manajemen menjamin proyek dan menyediakan keperluan proyek.	
		C64 Kebutuhan telah didefinisikan dan disetujui.	
		C65 Telah memiliki proses perubahan secara formal terdefinisi dan terimplementasikan.	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
		C66 Terdefinisi secara metris bagaimana <i>deliverables</i> akan terukur.	
		C67 Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya telah dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	
		C68 Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan oposisi proyek.	
		C69 Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	
		C70 Adanya ketergantungan pihak ketiga dapat dimengerti dan dimonitor terhadap perubahan.	
		C71 Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.	
3.8	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS		
		C72 Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan.	
		C73 Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.	
		C74 Membentuk penugasan pekerjaan dari perluasan WBS.	
		C75 Menugaskan dan mengendalikan pekerjaan secara umum.	
		C76 Menugaskan pekerjaan secara individu kedalam sistem penjadualan formal.	

No	Faktor	Kriteria	Komentar/ Tanggapan/ Masukan/ Perbaikan
	C77	Adanya pengeluaran anggaran	
	C78	Menghubungkan anggaran terhadap penugasan pekerjaan yang diajukan.	
	C79	Menyesuaikan perincian level WBS kedalam perencanaan dan pengendalian yang efektif.	
	C80	Mendefinisikan pengelompokan WBS pekerjaan secara logis.	
	C81	Melibatkan lebih dari satu organisasi (mengidentifikasi keperluan untuk menvalidasi WBS dengan lainnya sebelum melakukan perincian perencanaan sumberdaya).	
	C82	Dapat menentukan status pekerjaan dalam progres/ pelaksanaan.	
3.9	Pertimbangan tambahan		
	C83	Memikirkan mekanisme laporan dan pengendalian	
	C84	Dapat menentukan dalam menyelesaikan elemen WBS.	

Lampiran B



**KRITERIA WORK BREAKDOWN STRUCTURE UNTUK PENGENDALIAN PROYEK
YANG EFEKTIF**



KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI TAHAP 2 KEPADA TIM PROYEK

(Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek)

Oleh

WINDI ROSWIDIYASTUTI

0606041762

**PROGRAM SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2008/2009**

Abstrak

Sebuah proyek agar mudah dikendalikan harus diuraikan dalam bentuk komponen-komponen individual dalam struktur hirarki, yang dikenal dengan *Work Breakdown Structure* (WBS). Pada dasarnya WBS merupakan suatu daftar yang bersifat *top down* dan secara hirarkis menerangkan komponen-komponen yang harus dibangun dan pekerjaan yang berkaitan dengannya. Struktur dalam WBS mendefinisikan tugas-tugas yang dapat diselesaikan secara terpisah dari tugas-tugas lain, memudahkan alokasi sumber daya, penyerahan tanggung jawab, pengukuran dan pengendalian proyek. Pembagian tugas menjadi subtugas yang lebih kecil tersebut dengan harapan menjadi lebih mudah untuk dikerjakan dan diestimasi lama waktunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS dan mengetahui besarnya rangking/ peringkat terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan berdasarkan kepada acuan standar *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure tahun 2001* dan berkolaborasi dengan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition* tahun 2008. Metode penelitian ini dilakukan adalah metode studi kasus pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan menggunakan kuisioner dan wawancara terhadap pakar. Data hasil kuisioner akan dianalisa dengan Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ialah suatu metode analisis untuk mencari faktor-faktor kriteria WBS yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek dengan memberikan rangking/ peringkat dari hasil survei proyek. Hasil penelitian ini adalah ada dua puluh faktor dari kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek yang terdiri dari 4 variabel konsep yang berindikator deliverables dan manajemen; 1 variabel kegunaan WBS yang berindikator input utama; dan 15 variabel panduan pembuatan WBS yang berindikator pada resiko dan WBS, Perencanaan, sumberdaya, manajemen dan WBS, perincian level, Faktor-faktor yang dipertimbangkan, dan pertimbangan dalam mengukur WBS. Dari hasil temuan tersebut perlu menentukan *action plan* untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif yaitu seluruh pekerjaan WBS pada penyusunan dokumen kontrak harus mudah dikendalikan, dimonitor serta *deliverables* terukur.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek dan mengetahui besarnya tingkat pengaruh terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta sehingga menjadi efektif.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/ Mahasiswa : **Windi Roswidiyastuti** pada HP 081584115584 atau e-mail windi_roswidiyastuti@yahoo.com
2. Dosen Pembimbing 1 : **DR. Ir. Yusuf Latief, MT** pada HP 08128099119 atau e-mail latief73@eng.ui.ac.id
3. Dosen Pembimbing 2 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Windi Roswidiyastuti

Data responden dan petunjuk singkat

1. Nama Responden :
2. Nama Perusahaan :
3. Alamat Perusahaan :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
7. Tanggal pengisian kuisioner :
8. Tanda tangan :

A. Petunjuk Pengisian Kuesioner

1. Mohon jawaban diisi dengan sebenar-benarnya
2. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu mengenai seberapa besar pengaruh kualitas WBS terhadap pengendalian proyek yang diterapkan pada proyek Gedung Badan Pusat Statistik (BPS)
3. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda ✓ atau X pada kolom yang telah disediakan.
4. Jika Bapak/Ibu tidak memahami pertanyaan agar melengkapi nomor pertanyaan.

B. Keterangan Penilaian Untuk “ pengaruh kualitas WBS terhadap pengendalian proyek”

1. Kurang sekali = tidak berpengaruh
2. Kurang = cukup berpengaruh
3. Sedang = berpengaruh, tidak ada yang perlu ditetapkan
4. Baik = Menentukan, perlu *action plan*
5. Baik sekali = Sangat menentukan, perlu *action plan*

B. Contoh pengisian kuisioner

1. Faktor-faktor kriteria apa saja dari kualitas *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Apakah Bapak/ Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor dari kriteria kualitas *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Variabel	Indikator	Sub Indikator		Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Konsep	<i>Deliverables</i>								
			A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek.					✓
	Desain								
	<i>A well-developed</i>	A2		Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal).				✓	

I. Faktor-faktor kriteria *Work Breakdown Structure* (WBS)

1. Faktor-faktor kriteria apa saja dari kualitas *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Apakah Bapak/ Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor dari kriteria kualitas *Work Breakdown Structure* (WBS)?

Variabel	Indikator	Sub Indikator		Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Konsep	1.1 Deliverables								
			A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek.					
	1.2 Desain								
		<i>A well-developed</i>	A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal)					
			A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh <i>stakeholders</i> proyek.					
			A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Konsep	1.3 Manajemen							
		Life cycle proyek	A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif (target/sasaran) proyek.				
			A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.				
			A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.				
			A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)				
			A9	Membantu alur status pengalokasian sumberdaya, total biaya, dan kinerja.				
	Organisasi							
			A10	Memberi kemampuan dalam menghubungkan definisi pekerjaan ke unit tanggung jawab organisasi, subkontraktor dan individual untuk menyelesaikan elemen WBS yang spesifik hingga anggaran dan keseluruhan jadual (meliputi jadual pengadaan material, sub kontraktor, peralatan dan tenaga kerja) yang terdefiniskan.				
	Level							
			A11	Menggambarkan kedalam tiga level hirarki dengan keseluruhan upaya akan terselesaikan oleh organisasi utama (organisasi pusat/ perusahaan).				
			A12	Menguraikan WBS tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek dan level perincian perlu terencana dan terkelola.				
			A13	Identifikasi produk pekerjaan (peralatan, data dan <i>service</i>) meliputi pekerjaan yang dilakukan pada semua bagian.				

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator		Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
2.1 Input Utama									
Kegunaan	Koordinasi dan integrasi perencanaan	B1		<p>Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan <p>dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inisiasi 2. Perencanaan 3. Pelaksanaan 4. Pengendalian, dan 5. Penutupan 					
	Laporan kinerja	B2		Mengorganisir untuk memonitor proses antara realisasi dan rencana kerja sama baiknya terhadap biaya dan jadual yang terkait dengan pekerjaan.					
	Pengendalian perubahan keseluruhan	B3		<i>Feedback</i> pusat manajemen terhadap proyek dengan menggunakan fasilitas komunikasi dan lingkup pengendalian, kualitas, spesifikasi teknis, jadual dan kinerja biaya.					
	Manajemen lingkup produk	B4		Memfasilitasi proses pengembangan WBS secara konseptualitas dan definisi pada perincian produk.					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator		Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Kegunaan			B5	Meliputi semua partisipan secara langsung atau yang memiliki saham proyek dan termasuk tetapi tidak dibatasi terhadap: 1. Manajer proyek 2. Anggota tim proyek 3. kostumer 5. <i>Supplier</i> 6. Manajemen 7. <i>Regulator</i> (Pemerintahan) 8. Masyarakat 9. Sponsor 10. <i>Owner</i>					
2.2 Laporan									
Panduan dalam pembuatan			B6	Memberikan perbedaan perspektif atas struktur proyek dengan informasi dalam bentuk laporan pada: 1. Fase <i>life-cycle</i> (proses pelaksanaan) 2. <i>Deliverable</i> (proses penyerahan proyek) 3. <i>Work package</i> (bagian pekerjaan/ tahap pekerjaan) 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko (dalam pelaksanaaan misalnya <i>force majeure</i> , resiko perubahan desain, lingkup,kualitas dan safety.					
Persiapan WBS									
	Konseptuali-sasi	C1		Memikirkan aktivitas keseluruhan proyek (dilihat pada pemecahan <i>deliverables</i> level yang paling tinggi).					
		C2		Memikirkan <i>deliverables</i> (apa yang akan direncanakan untuk memenuhi kebutuhan prosesnya)					
		C3		Memikirkan perkiraan akhir (bagaimana komponen akan terproses dan terkontribusi untuk menyelesaikan <i>deliverables</i>)					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor		Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan			C4	Memikirkan produksi dari suatu <i>deliverables</i> (bagaimana metodenya?, bagaimana proses pekerjaannya?, apa syarat mutunya?, dan bagaimana pengawasannya?)					
	Formulasi perkiraan produk akhir	C5	Mengidentifikasi perkiraan dalam struktur pekerjaan dari proyek sebagai kriteria penerimaan.						
		C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan						
		C7	Memenuhi keperluan sumber daya yang akan dilaksanakan						
	Proses umum mengembangkan WBS	C8	Mengidentifikasi produk akhir proyek yang diinginkan <i>stakeholders</i> dengan menelaah dokumen lingkup proyek pada level yang paling tinggi (input seperti halnya SOW, dokumen persyaratan teknis)						
		C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).						
		C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.						
		C11	Menelaah dan memperbaiki WBS hingga <i>stakeholders</i> setuju bahwa perencanaan proyek dapat berhasil terselesaikan, dan pelaksanaan dan pengendalian akan sukses menghasilkan <i>outcomes</i> (target/sasaran) yang diinginkan.						
	Faktor-faktor yang dipertimbangkan								
	Asumsi dasar	C12	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah rangkaian <i>deliverable</i> yang nyata (dapat terealisasi/ terwujud)						
		C13	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah uraian semua subordinat elemen WBS yang terdaftar sebelumnya						
		C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.						
		C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).						

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan		C16	<i>Deliverables</i> harus berbeda dari yang lain dan harus teruraikan kedalam level perincian yang diperlukan untuk perencanaan dan mengelola pekerjaan.					
		C17	<i>Deliverables</i> harus didefinisikan secara jelas untuk mengurangi penggandaan/ <i>overlap</i> elemen WBS, antar organisasi atau antara tanggung jawab secara individu dalam menyelesaikan pekerjaan.					
		C18	<i>Deliverables</i> harus dibatasi ukuran dan definisi untuk kontrol yang efektif					
		C19	Proses pengembangan WBS harus memberikan sarana fleksibilitas terutama ketika lingkup proyek berubah maka WBS langsung diperbarui.					
		C20	Semua <i>deliverables</i> secara eksplisit terdapat didalam WBS					
		C21	Semua bagian laporan merupakan hal yang penting (seperti kajian rapat koordinasi, laporan bulanan, pengujian dan lain - lain) harus dimasukan dan diidentifikasi dalam WBS.					
		C22	Semua elemen WBS harus sesuai dengan struktur organisasi dan akuntabel					
		C23	Sistem pengkodean elemen WBS harus jelas mewakili struktur hirarki dengan menggunakan suatu format tulisan.					
		C24	<i>Technical input</i> harus diperoleh dari pengetahuan teknik <i>Subject Matter Expert</i> (SMEs) dan dikomunikasikan serta divalidasikan oleh (SMEs) lainnya pada proyek tersebut.					
	Pertimbangan dalam mengukur WBS							
	Asumsi dasar	C25	Dampak biaya dan jadual dapat ditentukan jika ada hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS.					
		C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.					
		C27	Adanya hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor		Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan		C28	Ahli teknik dapat memberikan petunjuk berdasarkan permasalahan integrasi pekerjaan yang potensial, dimana membantu manajer proyek menentukan kapan tidaknya membuat <i>integration and assembly</i> (I&A) atau <i>problem solving</i> elemen WBS secara terpisah.						
		C29	Mengidentifikasi dan alur metris kinerja dengan disiplin dan sistematis membantu memberikan peringatan penting secara cepat terhadap masalah yang berpotensi dan alamiah.						
	Tantangan yang harus dipertimbangkan								
		C30	Menyeimbangkan aspek lingkup definisi proyek dengan kebutuhan pengumpulan data dan laporan.						
		C31	Mengembangkan WBS dengan merealisasikan hubungan secara logis sepanjang keseluruhan komponen proyek.						
		C32	Memastikan dalam mengembangkan dan memanfaatkan WBS karena pengembangan WBS yang diabaikan dan proses secara langsung berpengaruh terhadap <i>network diagram</i> (seperti <i>gantt chart</i> , <i>CPM schedule</i> , atau <i>precedence diagram</i>) bisa mendapatkan sesuatu hal yang tak terduga dan sulit tak diduga termasuk penundaan proyek.						
		C33	Menghindari pembuatan elemen WBS yang tidak berfokus pada <i>deliverables</i> (misalnya, proses struktur WBS ataupun organisasi yang kaku) sehingga dapat mengakibatkan kegagalan proyek.						
		C34	Merumuskan elemen WBS mewakili pada tahap pembukaan dan penutupan misalnya seperti perencanaan, penyusunan dan pengujian.						
		C35	Mengidentifikasi dan merincikan semua kepentingan <i>deliverables</i> proyek (misalnya seperti peraturan perizinan, perencanaan, proses pelaksanaan atau pengadaan).						
		C36	Mencegah elemen WBS yang digunakan dalam mendefinisikan pertanggungjawaban <i>job description</i> yang <i>overlap</i> terhadap pembuatan <i>deliverables</i> .						

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator		Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
					1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan			C37	Mengidentifikasi pekerjaan manajemen proyek penting pada: 1. Manajemen proses 2. <i>Service</i> dan perlengkapan. 3. Informasi / komunikasi 4. Dokumentasi administrasi, pelatihan dan perangkat lunak.					
	Perincian level WBS								
			C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen WBS.					
			C39	Tanggung jawab atas lebih dari satu individu atau kelompok elemen WBS					
			C40	Elemen WBS mencakup lebih dari satu tipe proses pekerjaan atau lebih dari satu <i>deliverable</i> .					
			C41	Mengetahui secara tepat pada waktu internal proses pekerjaan terhadap elemen WBS.					
			C42	Memisahkan definisi biaya atas proses pekerjaan atau deliverables internal terhadap elemen WBS.					
			C43	Adanya ketergantungan antara <i>deliverables</i> pada elemen WBS dengan elemen WBS lainnya					
			C44	Terjadi waktu yang bersamaan atau berbenturan didalam pelaksanaan internal proses pekerjaan elemen WBS					
			C45	Membutuhkan waktu lebih atas perubahan sumberdaya pada elemen WBS.					
			C46	Memberikan prasyarat yang berbeda sepanjang <i>deliverables</i> internal pada elemen WBS.					
			C47	Mendapatkan kejelasan atas terdefinisikan obyektif dalam mengukur progres elemen pekerjaan.					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan		C48	Dapat menerapkan kriteria penerimaan sebelum menyelesaikan elemen WBS keseluruhan.					
		C49	Terdapat resiko yang spesifik yang memerlukan fokus perhatian terhadap suatu bagian pada elemen WBS					
		C50	Bagian dari pekerjaan dapat dilaksanakan pada elemen WBS yang terjadualkan sebagai sebuah unit pekerjaan secara spesifik.					
		C51	Elemen WBS secara jelas dan bisa dipahami sepenuhnya untuk memuaskan manajer proyek, anggota tim proyek, <i>stakeholders</i> lain termasuk kostumer.					
		C52	Menganalisa status dan kinerja <i>stakeholders</i> hanya pada bagian tugas dan fungsinya saja di elemen WBS.					
		C53	Menganalisa WBS secara <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> yang dapat mengklarifikasi kelengkapan dan mendefinisikan perincian level WBS dengan tepat.					
		C54	Melakukan <i>rolling wave planning</i> dimana perencanaan yang telah terperinci hanya dilakukan terhadap pekerjaan secara tiba-tiba untuk cepat dilaksanakan dengan pekerjaan yang akan dilakukan masih jauh kedepan dan telah didefinisikan pada level yang paling tinggi hingga proses <i>life cycle</i> proyek berikutnya.					
<i>Life-cycle</i> WBS yang harus dipertimbangkan								
		C55	Menstrukturisasikan WBS harus melihat satu gambaran kedepan dan menentukan bagaimana pekerjaan dapat terselesaikan dan dikelola secara efektif					
		C56	Mengidentifikasi produk akhir dan merefleksikan fungsi <i>level-of-effort</i> seperti pada aktivitas manajemen proyek dan waktu <i>life-cycle</i> (fase proyek).					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan Resiko proyek dan WBS		C57	Melengkapi dan mendefinisikan <i>deliverables</i> secara jelas.					
		C58	Mengevaluasi mutu pekerjaan melalui pengujian dan pengawasan.					
		C59	Adanya kemungkinan terjadi perubahan (desain, lingkup waktu, mutu dan biaya)					
		C60	Terjadinya pergantian teknologi berubah lebih cepat daripada proyek yang akan terselesaikan					
		C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.					
		C62	Dapat memperkirakan penambahan subkontrak (<i>variation order</i>)					
		C63	Manajemen menjamin proyek dan menyediakan keperluan proyek.					
		C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.					
		C65	Telah memiliki proses perubahan secara formal terrencana dan terimplementasikan.					
		C66	Terdefinisi secara metris bagaimana <i>deliverables</i> akan terukur.					
		C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.					
		C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.					
		C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.					
		C70	Adanya ketergantungan pihak ketiga dapat dimengerti dan dimonitor terhadap perubahan					
		C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS							
		C72	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan.					
		C73	Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.					
		C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.					
		C75	Menempatkan dan mengendalikan pekerjaan secara umum.					
		C76	Melaksanakan pekerjaan secara individu kedalam sistem penjadualan formal.					
		C77	Adanya pengeluaran anggaran biaya proyek.					
		C78	Menghubungkan anggaran terhadap penugasan pekerjaan yang diajukan.					
		C79	Menyesuaikan perincian level WBS kedalam perencanaan dan pengendalian yang efektif.					
		C80	Mendefinisikan pengelompokan WBS pekerjaan secara logis atau <i>reasonable</i> dapat dilaksanakan/ diwujudkan					
		C81	Melibatkan lebih dari satu organisasi (mengidentifikasi keperluan untuk menvalidasi WBS dengan lainnya sebelum melakukan perincian perencanaan sumberdaya).					
		C82	Dapat menentukan dengan mengidentifikasi status pekerjaan dalam progres/ pelaksanaan.					

Varia- bel	Indikator	Sub Indikator	Faktor	Tingkat Pengaruh dari Kriteria Kualitas WBS terhadap Pengendalian Proyek				
				1	2	3	4	5
Panduan dalam pembuatan	Pertimbangan tambahan							
		C83	Memikirkan mekanisme laporan dan pengendalian					
		C84	Dapat menganalisa dalam menyelesaikan elemen WBS.					

Lampiran C



KRITERIA WORK BREAKDOWN STRUCTURE UNTUK PENGENDALIAN PROYEK YANG EFEKTIF

(Studi Kasus: Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2

Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta)



KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI TAHAP 3 KEPADA PAKAR

(Validasi Pakar)

Oleh

WINDI ROSWIDIYASTUTI

0606041762

PROGRAM SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2008/2009

Abstrak

Sebuah proyek agar mudah dikendalikan harus diuraikan dalam bentuk komponen-komponen individual dalam struktur hirarki, yang dikenal dengan *Work Breakdown Structure* (WBS). Pada dasarnya WBS merupakan suatu daftar yang bersifat *top down* dan secara hirarkis menerangkan komponen-komponen yang harus dibangun dan pekerjaan yang berkaitan dengannya. Struktur dalam WBS mendefinisikan tugas-tugas yang dapat diselesaikan secara terpisah dari tugas-tugas lain, memudahkan alokasi sumber daya, penyerahan tanggung jawab, pengukuran dan pengendalian proyek. Pembagian tugas menjadi subtugas yang lebih kecil tersebut dengan harapan menjadi lebih mudah untuk dikerjakan dan diestimasi lama waktunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS dan mengetahui besarnya rangking/ peringkat terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan berdasarkan kepada acuan standar *Project Management Institute (PMI) Practice Standar for Work Breakdown Structure tahun 2001* dan berkolaborasi dengan *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition* tahun 2008. Metode penelitian ini dilakukan adalah metode studi kasus pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta dengan menggunakan kuisioner dan wawancara terhadap pakar. Data hasil kuisioner akan dianalisa dengan Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ialah suatu metode analisis untuk mencari faktor-faktor kriteria WBS yang berpengaruh terhadap pengendalian proyek dengan memberikan rangking/ peringkat dari hasil survei proyek. Hasil penelitian ini adalah ada dua puluh faktor dari kriteria WBS yang dominan terhadap pengendalian proyek yang terdiri dari 4 variabel konsep yang berindikator deliverables dan manajemen; 1 variabel kegunaan WBS yang berindikator input utama; dan 15 variabel panduan pembuatan WBS yang berindikator pada resiko dan WBS, Perencanaan, sumberdaya, manajemen dan WBS, perincian level, Faktor-faktor yang dipertimbangkan, dan pertimbangan dalam mengukur WBS. Dari hasil temuan tersebut perlu menentukan *action plan* untuk mengendalikan proyek sehingga menjadi efektif yaitu seluruh pekerjaan WBS pada penyusunan dokumen kontrak harus mudah dikendalikan, dimonitor serta *deliverables* terukur.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dari kriteria WBS yang mempengaruhi pengendalian proyek dan mengetahui besarnya tingkat pengaruh terhadap pengendalian proyek serta mendapatkan rekomendasi *action plan* yang dilakukan dari faktor kriteria WBS yang dominan pada Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik, Jakarta sehingga menjadi efektif.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/ Mahasiswa : **Windi Roswidiyastuti** pada HP 081584115584 atau e-mail windi_roswidiyastuti@yahoo.com
2. Dosen Pembimbing 1 : **DR. Ir. Yusuf Latief, MT** pada HP 08128099119 atau e-mail latief73@eng.ui.ac.id
3. Dosen Pembimbing 2 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Windi Roswidiyastuti

Data responden dan petunjuk singkat

1. Nama Responden :
2. Nama Perusahaan :
3. Alamat Perusahaan :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
7. Tanggal pengisian kuisioner :
8. Tanda tangan :

A. Petunjuk Pengisian Kuesioner

Berdasarkan pengalaman yang anda miliki, berilah pendapat mengenai hasil temuan pada penelitian ini. Apakah bapak/ibu setuju bahwa faktor-faktor dibawah ini merupakan faktor-faktor dari kriteria WBS yang dominan akan mempengaruhi pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

B. Batasan Penelitian

Penelitian ini ditinjau adalah Proyek Pekerjaan Lanjutan Perluasan dan Renovasi Gedung dan Pembangunan Gedung Parkir Roda 2 Tahap II Badan Pusat Statistik.

Penelitian ini ditinjau dari pihak kontraktor

Fokus penelitian ini adalah penerapan WBS proyek yang telah direncanakan terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

Variabel	Indikator	Faktor		Saran dan Tanggapan
Konsep	<i>Deliverables</i>	A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek	
Kegunaan	Input Utama	B1	<p>Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan <p>dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inisiasi 2. Perencanaan 3. Pelaksanaan 4. Pengendalian, dan 5. Penutupan 	
Panduan pembuatan	Resiko proyek dan WBS	C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.	
		C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	

Variabel	Indikator	Faktor			Saran dan Tanggapan
Panduan Pembuatan Konsep	Manajemen	A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.		
	Resiko proyek dan WBS	C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.		
	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS	C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.		
Panduan Pembuatan	Resiko proyek dan WBS	C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.		
Perincian Level WBS	Perincian Level WBS	C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen WBS		
Panduan pembuatan	Manajemen	A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)		
	Perencanaan sumberdaya, manajemen dan WBS	C72	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan		

Variabel	Indikator	Faktor		Saran dan Tanggapan
Panduan pembuatan	Faktor-faktor yang dipertimbangkan	C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).	
	Resiko proyek dan WBS	C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	
	Persiapan WBS	C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan	
		C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).	
		C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	
	Resiko proyek dan WBS	C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	
Konsep	Manajemen	A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	
Panduan pembuatan	Persiapan WBS	C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	
	Pertimbangan dalam mengukur WBS	C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	

Berdasarkan pengalaman bapak/ibu, bagaimana saran dan komentar dengan hasil temuan untuk mendapatkan *Action Plan* terhadap pengendalian proyek sehingga menjadi efektif.

Faktor		Saran dan Tanggapan (<i>Action Plan</i>)
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek	
B1	<p>Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10. Manajemen Integrasi 11. Manajemen lingkup 12. Manajemen waktu 13. Manajemen Biaya 14. Manajemen mutu 15. Manajemen sumberdaya 16. Manajemen komunikasi 17. Manajemen resiko 18. Manajemen pengadaan <p>dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. Inisiasi 7. Perencanaan 8. Pelaksanaan 9. Pengendalian, dan 10. Penutupan 	
C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.	
C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	

Faktor		Saran dan Tanggapan (Action Plan)
A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.	
C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.	
C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.	
C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.	
C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen WBS	
A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)	
C72	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan	

Faktor		Saran dan Tanggapan (Action Plan)
C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).	
C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	
C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ketergantungan	
C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).	
C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	
C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	
A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	
C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	
C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	

Lampiran D



Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan proyek.	Setuju	Karena dapat digunakan sebagai batasan lingkup dalam batasan yang disepakati sesuai kriteria penerimaan paket pekerjaan / proyek	Setuju	Ditambahkan (dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek)
A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan manajemen yang efektif.	Setuju	Sebagai kejelasan dalam lingkup yang dijelaskan agar tidak terjadi persepsi yang berbeda	Setuju	Ditambahkan (menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal))
A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh partisipan dan <i>stakeholders</i> proyek.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i>	Setuju	partisipan = <i>stakeholders</i>
A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i>	Setuju	Ok
A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif proyek.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar <i>stakeholders</i> , siapa bertanggung jawab dalam hal apa.	Setuju	obyektif (target/sasaran) proyek.
A6	Mendukung penguraian kedalam komponen-komponen yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	Setuju	Karena dapat menggambarkan secara jelas dan terstruktur dalam kelompok-kelompok pekerjaan / paket pekerjaan	Setuju	Komponen = proses tahapan yang mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab

Universitas Indonesia

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
A7	Mendukung dalam merencanakan dan tugas tanggung jawab.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar stakeholders, siapa bertanggung jawab dalam hal apa, dan batasan wewenangnya.	Setuju	Ditambahkan (...merencanakan tahapan pekerjaan sesuai...)
A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya (kemampuan, karakteristik, dsb)	Setuju	Memperjelas komponen Sumber daya yang diperlukan sesuai batasan lingkup proyek.	Setuju	Ditambahkan (...sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri...)
A9	Membantu alur status pengalokasian sumberdaya, estimasi biaya, dan kinerja.	Setuju	Dalam mempermudah menyusun struktur biaya	Setuju	estimasi biaya = total biaya
A10	Memberi kemampuan dalam menghubungkan definisi pekerjaan ke unit tanggung jawab organisasi, subkontraktor dan individual untuk menyelesaikan elemen WBS yang spesifik hingga anggaran dan jadual terdefiniskan.	Setuju	Memperjelas komunikasi antar subkontraktor, siapa bertanggung jawab dalam hal apa, dan batasannya lingkup pekerjaan / paket pekerjaan	Setuju	Ditambahkan (...jadual (meliputi jadual pengadaan material, sub kontraktor, peralatan dan tenaga kerja) yang terdefiniskan)
A11	Menggambarkan kedalam tiga level hirarki dengan keseluruhan upaya akan terselesaikan oleh organisasi utama.	Setuju	Dalam mempermudah menyusun struktur fungsi-fungsi spesifik dalam organisasi.	Setuju	Organisasi utama = organisasi pusat/ perusahaan
A12	Menguraikan WBS tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek dan level perincian perlu terencana dan terkelola.	Setuju	Dalam upaya mempermudah pengelolaan scope yang dalam lingkup proyek	Setuju	Identifikasi produk pekerjaan (peralatan, data dan service) meliputi pekerjaan yang dilakukan pada semua bagian.
A13	Mewakili produk pekerjaan yang teridentifikasi (peralatan, data dan service) meliputi pekerjaan yang dilakukan pada semua bagian.	Setuju	Dalam mempermudah menyusun struktur dari lingkup pekerjaan sampai dengan kebutuhan sumber dayanya.	Setuju	Ok

Universitas Indonesia

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
B1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan dan lima kelompok proses manajemen proyek.	Setuju	Tapi sebaiknya dijelaskan keterkaitannya , atau ditiadakan karena kurang fokus.	Setuju	Diuraikan
B2	Mengorganisir memonitor proses yang sama halnya sebaik pada metris kinerja biaya dan jadual yang terkait dengan pekerjaan.	Setuju	Tidak jelas kalimatnya	Setuju	Mengorganisir untuk memonitor
B3	Mengidentifikasi atas poin pengendalian manajemen yang sesuai untuk digunakan fasilitas komunikasi dan lingkup pengendalian, kualitas, kekuatan teknikal, jadual dan kinerja biaya.	Setuju		Setuju	<i>Feedback</i> pusat manajemen terhadap proyek dengan menggunakan fasilitas...
B4	Mengembangkan proses fasilitas konseptualisasi dan definisi pada perincian produk.	Setuju		Setuju	Memfasilitasi proses pengembangan WBS secara konseptualitas...
B5	Melibuti semua partisipan secara langsung atau yang memiliki saham proyek dan termasuk tetapi tidak dibatasi terhadap: 1. Manajer proyek 2. Anggota tim proyek 3. kostumer 5. <i>Supplier</i> 6. Manajemen 7. <i>Regulator</i> 8. Masyarakat 9. Sponsor 10. <i>Owner</i>	Setuju	Tidak jelas maksudnya.	Setuju	Ok

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
B6	<p>Memberikan perbedaan perspektif atas struktur proyek dengan informasi dalam bentuk laporan pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fase <i>life-cycle</i> 2. <i>Deliverable</i> 3. <i>Work package</i> 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko, lingkup dan kualitas. 	Setuju		Setuju	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fase <i>life-cycle</i> (proses pelaksanaan) 2. <i>Deliverable</i> (proses penyerahan proyek) 3. <i>Work package</i> (bagian pekerjaan/ tahap pekerjaan) 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko (dalam pelaksanaaan misalnya <i>force majeure</i>, resiko perubahan desain, lingkup,kualitas dan safety).
C1	Memikirkan keseluruhan proyek (dilihat pada pemecahan deliverables level yang paling tinggi).	Setuju		Setuju	Memikirkan aktivitas keseluruhan...
C2	Memikirkan deliverables (apa yang akan diberikan/ apa yang dibutuhkan)	Setuju		Setuju	(apa yang akan direncanakan untuk memenuhi kebutuhan prosesnya)

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C3	Memikirkan perkiraan akhir (bagaimana komponen akan terkontribusi untuk menyelesaikan <i>deliverables</i>)	Setuju		Setuju	...akan terproses dan terkontribusi...
C4	Memikirkan produksi dari suatu <i>deliverables</i> (apa metodenya?, apa proses khususnya?, apa syarat mutunya?, dan bagaimana pengawasannya?)	Setuju		Setuju	bagaimana metodenya?, bagaimana proses pekerjaannya?..
C5	Mengkonstitusi bagian	Setuju	Ditambahkan (...-bagian yang diperlukan dalam struktur pekerjaan / paket pekerjaan sebagai kriteria penerimaan)	Setuju	Mengidentifikasi perkiraan dalam struktur pekerjaan dari proyek sebagai kriteria penerimaan.
C6	Melakukan pembentukan kerja sama	Setuju	Dalam hal memperjelas siapa, memberi kontribusi apa pada setiap pekerjaan / paket pekerjaan	Setuju	(..pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ketergantungan)
C7	Mengidentifikasi keperluan yang akan dilaksanakan	Setuju	Ditambahkan (..keperluan sumber daya yang akan..)	Setuju	Memenuhi keperluan sumber daya yang....
C8	Mengidentifikasi produk akhir proyek dengan menelaah dokumen lingkup proyek pada level yang paling tinggi (input seperti halnya SOW, dokumen persyaratan teknis)	Setuju		Setuju	(proyek yang diinginkan <i>stakeholders</i> dengan menelaah..)
C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek	Setuju		Setuju	Produk proyek (<i>main work</i> proyek).
C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	Setuju		Setuju	Ok
C11	Menelaah dan memperbaiki WBS hingga <i>stakeholders</i> setuju bahwa perencanaan proyek dapat berhasil terselesaikan, dan pelaksanaan dan pengendalian akan sukses menghasilkan <i>outcomes</i> yang diinginkan.	Setuju		Setuju	<i>Outcomes</i> = target/ sasaran.

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C12	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah rangkaian <i>deliverable</i> yang nyata	Setuju		Setuju	nyata (dapat terealisasi/ terwujud)
C13	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah agregasi semua subordinat elemen WBS yang terdaftar sebelumnya	Setuju		Setuju	(..mewakili sebuah uraian semua..)
C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pembelian, subkontrak, pembangunan).	Setuju		Setuju	Pembelian = pengadaan ; pembangunan = pelaksanaan
C16	<i>Deliverables</i> harus unik dan berbeda dari yang lain dan harus teruraikan kedalam level perincian yang diperlukan untuk perencanaan dan mengelola pekerjaan.	Setuju		Setuju	
C17	<i>Deliverables</i> harus didefinisikan secara jelas untuk mengurangi penggandaan elemen WBS, antar organisasi atau antara tanggung jawab secara individu dalam menyelesaikan pekerjaan.	Setuju		Setuju	Penggandaan = <i>overlap</i>
C18	<i>Deliverables</i> harus dibatasi ukuran dan definisi untuk kontrol yang efektif	Setuju		Setuju	Ok
C19	Proses pengembangan WBS harus memberikan sarana fleksibilitas terutama ketika lingkup proyek berubah maka WBS langsung diperbarui.	Setuju		Setuju	Ok
C20	Setiap data didalam WBS mewakili subkontrak atau <i>deliverables</i> eksternal harus dilaporkan langsung untuk mencocokkan data dengan WBS subkontraktor.	Setuju		Setuju	Ok
C21	Semua <i>deliverables</i> secara eksplisit terdapat didalam WBS	Setuju		Setuju	Ok
C22	Semua bagian laporan merupakan hal yang penting (seperti kajian rapat, laporan bulanan, pengujian dan lain - lain) harus dimasukan dan diidentifikasi dalam WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C23	Semua elemen WBS harus sesuai dengan struktur organisasi dan akunting.	Setuju		Setuju	akuntabel
C24	Sistem pengkodean elemen WBS harus jelas mewakili struktur hirarki dengan menggunakan suatu format tulisan.	Setuju		Setuju	Ok
C25	<i>Technical input</i> harus diperoleh dari pengetahuan teknik <i>Subject Matter Expert</i> (SMEs) dan dikomunikasikan serta divalidasikan oleh (SMEs) lainnya pada proyek tersebut.	Setuju		Setuju	Ok

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C26	Dampak biaya dan jadual dapat ditentukan jika ada hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C27	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	Setuju		Setuju	(..terestimasi, terencana, tersumberdaya..)
C28	Adanya hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS	Setuju		Setuju	Ok
C29	Ahli teknik dapat memberikan petunjuk berdasarkan permasalahan integrasi pekerjaan yang potensial, dimana membantu manajer proyek menentukan kapan tidaknya membuat <i>integration and assembly</i> (I&A) elemen WBS secara terpisah.	Setuju		Setuju	<i>integration and assembly = problem solving</i>
C30	Mengidentifikasi dan alur metris kinerja dengan disiplin dan sistematis membantu memberikan peringatan penting secara cepat terhadap masalah yang berpotensi dan alamiah.	Setuju		Setuju	Ok
C31	Menyeimbangkan aspek definisi proyek dengan kebutuhan pengumpulan data dan laporan.	Setuju		Setuju	(..aspek definisi scope proyek..)
C32	Mengembangkan WBS dengan mendefinisikan hubungan secara logis sepanjang keseluruhan komponen proyek.	Setuju		Setuju	Mendefinisikan diganti merealisasikan.
C33	Memastikan dalam mengembangkan dan memanfaatkan WBS karena pengembangan WBS yang diabaikan dan proses secara langsung berpengaruh terhadap <i>network diagram</i> (seperti <i>gantt chartt</i> , <i>CPM schedule</i> , atau <i>precedence diagram</i>) bisa mendapatkan sesuatu hal yang tak terduga dan sulit tak diduga termasuk penundaan proyek.	Setuju		Setuju	Ok
C34	Menghindari pembuatan elemen WBS yang tidak berfokus <i>deliverables</i> (misalnya, proses struktur WBS ataupun organisasi yang kaku) sehingga dapat mengakibatkan kegagalan proyek.	Setuju		Setuju	Ok
C35	Mendefinisikan elemen WBS mewakili pada tahap pembukaan dan penutupan misalnya seperti perencanaan, penyusunan dan pengujian.	Setuju		Setuju	Mendefinisikan diganti merumuskan

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C36	Mengidentifikasi dan merincikan semua kepentingan <i>deliverables</i> proyek (misalnya seperti peraturan perizinan, pengemasan, pendistribusian atau pemasaran).	Setuju		Setuju	Pengemasan = perencanaan; Pendistribusian = proses pelaksanaan; pemasaran = pengadaan
C37	Mencegah elemen WBS yang digunakan dalam mendefinisikan pertanggungjawaban yang tumpang tindih terhadap pembuatan <i>deliverables</i> .	Setuju		Setuju	Tumpang tindih = <i>job description overlap</i>
C38	Mengidentifikasi pekerjaan manajemen proyek penting pada: 1. Manajemen proses 2. <i>Service</i> dan perlengkapan. 3. Informasi / komunikasi 4. Dokumentasi administrasi, pelatihan dan perangkat lunak.	Setuju		Setuju	Ok
C39	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya dan durasi terhadap elemen WBS.	Setuju		Setuju	Estimasi biaya baik mutu & biayanya sendiri
C40	Tanggung jawab atas lebih dari satu individu atau kelompok elemen WBS	Setuju		Setuju	Ok
C41	Elemen WBS mencakup lebih dari satu tipe proses pekerjaan atau lebih dari satu <i>deliverable</i> .	Setuju		Setuju	Ok
C42	Mengetahui secara tepat pada waktu internal proses pekerjaan terhadap elemen WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C43	Memisahkan definisi biaya atas proses pekerjaan atau <i>deliverables</i> internal terhadap elemen WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C44	Adanya ketergantungan antara <i>deliverables</i> pada elemen WBS dengan elemen WBS lainnya.	Setuju		Setuju	Ok
C45	Terjadi waktu yang bersamaan atau berbenturan didalam pelaksanaan internal proses pekerjaan elemen WBS	Setuju		Setuju	Ok
C46	Membutuhkan waktu lebih atas perubahan sumberdaya pada elemen WBS.	Setuju		Setuju	Ok
C47	Memberikan prasyarat yang berbeda sepanjang <i>deliverables</i> internal pada elemen WBS.	Setuju		Setuju	
C48	Mendapatkan kejelasan atas hilangnya kriteria obyektif dalam mengukur progres elemen pekerjaan.	Setuju		Setuju	(..kejelasan terdefiniskan obyektif..)

Universitas Indonesia

Tabel 5.2h Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C49	Dapat menerapkan kriteria penerimaan sebelum menyelesaikan elemen WBS keseluruhan.	Setuju		Setuju	
C50	Terdapat resiko yang spesifik yang memerlukan fokus perhatian terhadap suatu bagian pada elemen WBS	Setuju		Setuju	
C51	Bagian dari pekerjaan dapat dilaksanakan pada elemen WBS yang terjadualkan sebagai sebuah	Setuju	Ditambahkan (sebuah unit secara spesifik)	Setuju	
C52	Elemen WBS secara jelas dan bisa dipahami sepenuhnya untuk memuaskan manajer proyek, anggota tim proyek, <i>stakeholders</i> lain termasuk kostumer.	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	
C53	Menganalisa status dan kinerja <i>stakeholders</i> hanya pada bagian pekerjaannya saja di elemen WBS.	Setuju		Setuju	
C54	Menganalisa WBS secara <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> yang dapat mengklarifikasi kelengkapan dan mendefinisikan perincian level WBS dengan tepat.	Setuju		Setuju	
C55	Melakukan <i>rolling wave planning</i> dimana perencanaan yang telah terperinci hanya dilakukan terhadap pekerjaan secara tiba-tiba untuk cepat dilaksanakan dengan pekerjaan yang akan dilakukan masih jauh kedepan dan telah didefinisikan pada level yang paling tinggi hingga proses <i>life cycle</i> proyek berikutnya.	Setuju		Setuju	
C56	Menstrukturisasikan WBS harus melihat satu gambaran kedepan dan menentukan bagaimana pekerjaan dapat terselesaikan dan dikelola.	Setuju		Setuju	..dikelola secara efektif
C57	Mengidentifikasi produk akhir dan merefleksikan fungsi <i>level-of-effort</i> seperti pada aktivitas manajemen proyek dan waktu <i>life-cycle</i> (fase proyek).	Setuju		Setuju	Ok
C58	Melengkapi dan mendefinisikan <i>deliverables</i> secara jelas.	Setuju	Ditambahkan (secara jelas, karena setiap elemen dapat menggambarkan risiko yg teridentifikasi dg jelas)	Setuju	Ok
C59	Mengevaluasi mutu pekerjaan melalui pengujian dan pengawasan.	Setuju	setiap elemen memberikan kejelasan terhadap sasaran mutu	Setuju	Ok

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C60	Adanya kemungkinan terjadi perubahan.	Setuju		Setuju	(..perubahan desain, <i>scope of work</i> , jadual, biaya)
C61	Terjadinya pergantian teknologi berubah lebih cepat daripada proyek yang akan terselesaikan	Setuju		Setuju	Ok
C62	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	Setuju		Setuju	Ok
C63	Dapat memperkirakan penambahan subkontrak.	Setuju		Setuju	(..subkontrak/ variation order)
C64	Manajemen menjamin proyek dan menyediakan keperluan proyek.	Setuju		Setuju	Ok
C65	Kebutuhan telah didefinisikan dan disetujui.	Setuju		Setuju	(...telah direncanakan dan..)
C66	Telah memiliki proses perubahan secara formal terdefinisi dan terimplementasikan.	Setuju		Setuju	(..formal terencana dan..)
C67	Terdefinisi secara metris bagaimana <i>deliverables</i> akan terukur.	Setuju		Setuju	Ok
C68	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya telah dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	Setuju		Setuju	(...sumberdaya dalam....)
C69	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan oposisi proyek.	Setuju		Setuju	Oposisi diganti organisasi
C70	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	Setuju		Setuju	Ok
C71	Adanya ketergantungan pihak ketiga dapat dimengerti dan dimonitor terhadap perubahan.	Setuju		Setuju	Ok
C72	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.	Setuju		Setuju	Ok

Hasil Pengumpulan Data Tahap I (Pakar)

	Faktor	P1	Keterangan	P2	Keterangan
C73	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan.	Setuju		Setuju	Ok
C74	Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.	Tidak Setuju		Setuju	Ok
C75	Membentuk penugasan pekerjaan dari perluasan WBS.	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	penugasan pekerjaan diganti <i>job description</i>
C76	Menugaskan dan mengendalikan pekerjaan secara umum.	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	Menugaskan diganti Menempatkan
C77	Menugaskan pekerjaan secara individu kedalam sistem penjadualan formal.	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	Menugaskan diganti melaksanakan
C78	Adanya pengeluaran anggaran	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	(..anggaran biaya proyek)
C79	Menghubungkan anggaran terhadap penugasan pekerjaan yang diajukan.	Tidak Setuju	Tidak perlu, sudah terwakili dari hal-hal tersebut sebelumnya	Setuju	Ok
C80	Menyesuaikan perincian level WBS kedalam perencanaan dan pengendalian yang efektif.	Setuju		Setuju	Ok
C81	Mendefinisikan pengelompokan WBS pekerjaan secara logis.	Setuju		Setuju	Secara logis/ reasonable/ dapat dilaksanakan/ diwujudkan
C82	Melibatkan lebih dari satu organisasi (mengidentifikasi keperluan untuk menvalidasi WBS dengan lainnya sebelum melakukan perincian perencanaan sumberdaya).	Setuju		Setuju	Ok
C83	Dapat menentukan status pekerjaan dalam progres/ pelaksanaan.	Setuju		Setuju	(..menentukan dengan mengidentifikasi status..)
C84	Memikirkan mekanisme laporan dan pengendalian	Setuju		Setuju	Ok



Tabulasi Data

No	Nama Responden	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
1	Responden 1	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4
2	Responden 2	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4
3	Responden 3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Responden 4	5	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4
5	Responden 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	Responden 6	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4
7	Responden 7	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Responden 8	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4
9	Responden 9	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4
10	Responden 10	4	3	3	3	2	3	2	5	4	2	2	3	3
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	Responden 12	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	3	4
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	Responden 14	5	4	4	5	4	3	3	2	3	4	4	3	4
15	Responden 15	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4
16	Responden 16	5	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4
17	Responden 17	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4
18	Responden 18	4	5	5	4	2	4	4	4	4	2	2	3	3
19	Responden 19	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3
20	Responden 20	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	4

Tabulasi Data

No	Nama Responden	B1	B2	B3	B4	B5	B6
1	Responden 1	5	4	4	4	4	4
2	Responden 2	3	4	4	3	3	4
3	Responden 3	4	4	4	4	4	4
4	Responden 4	5	5	4	4	4	4
5	Responden 5	5	5	5	5	3	3
6	Responden 6	4	4	4	4	4	5
7	Responden 7	4	4	4	4	4	4
8	Responden 8	5	4	4	4	3	3
9	Responden 9	5	5	5	4	5	4
10	Responden 10	3	3	2	2	2	3
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4
12	Responden 12	3	3	3	3	3	2
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4
14	Responden 14	5	4	4	2	4	4
15	Responden 15	5	4	4	3	4	3
16	Responden 16	4	4	4	4	4	5
17	Responden 17	5	4	4	5	3	4
18	Responden 18	3	3	2	2	2	3
19	Responden 19	3	4	3	3	3	4
20	Responden 20	4	3	3	3	3	4

Tabulasi Data

No	Nama Responden	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28
1	Responden 1	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Responden 2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4
3	Responden 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Responden 4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	3	5	5	5	4	3	3	3	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4
5	Responden 5	5	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3
6	Responden 6	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
7	Responden 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Responden 8	3	5	2	4	4	3	3	4	3	3	5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	5	5	5	3
9	Responden 9	3	3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
10	Responden 10	2	3	3	4	4	5	4	3	3	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	4	4	3	3
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	Responden 12	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	2	4	3	1	2	3	2	2	3	3	2
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	Responden 14	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4
15	Responden 15	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3	5	4	3	4	5	4	3
16	Responden 16	4	0	0	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	Responden 17	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4
18	Responden 18	2	3	3	4	4	5	4	3	3	2	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	2	4	3	1	3	3
19	Responden 19	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4
20	Responden 20	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3

Universitas Indonesia

Tabulasi Data

No	Nama Responden	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	
1	Responden 1	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	
2	Responden 2	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	
3	Responden 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
4	Responden 4	5	3	5	4	4	3	4	3	5	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	5	3	5	3	5	
5	Responden 5	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	3	4	4	5	
6	Responden 6	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	
7	Responden 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8	Responden 8	3	3	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4
9	Responden 9	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
10	Responden 10	3	2	3	3	3	2	2	2	4	4	4	2	3	3	2	2	1	2	2	2	3	2	4	3	3	2	1	
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
12	Responden 12	3	3	3	3	2	3	2	1	3	4	2	3	3	3	4	4	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
14	Responden 14	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	
15	Responden 15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	
16	Responden 16	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	
17	Responden 17	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	
18	Responden 18	3	2	3	3	3	1	1	1	4	4	4	2	3	3	2	2	1	2	2	2	3	2	4	3	3	1	1	
19	Responden 19	4	3	3	3	4	3	4	5	5	3	3	4	4	5	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	
20	Responden 20	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	

Universitas Indonesia

Tabulasi Data

No	Nama Responden	C57	C58	C59	C60	C61	C62	C63	C64	C65	C66	C67	C68	C69	C70	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84
1	Responden 1	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	5	
2	Responden 2	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3		
3	Responden 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
4	Responden 4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	3	5	5	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5		
5	Responden 5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	3	4	4	4	5	4	4	4		
6	Responden 6	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5		
7	Responden 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
8	Responden 8	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
9	Responden 9	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
10	Responden 10	2	3	3	3	4	4	3	5	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3	2	
11	Responden 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
12	Responden 12	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	4	3	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	Responden 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
14	Responden 14	4	4	2	2	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	2	2	3	3	3	4		
15	Responden 15	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3		
16	Responden 16	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4		
17	Responden 17	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4		
18	Responden 18	2	3	3	3	4	4	3	5	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	2	3	4	3	4	3	2		
19	Responden 19	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	4	3	3	3		
20	Responden 20	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	3	4	3	3		

Universitas Indonesia



Analisa Tingkat Pengaruh

Varian	Tingkat Pengaruh									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
A1	0	0	0	0	2	10	11	55	7	35
A2	0	0	0	0	3	15	14	70	3	15
A3	0	0	0	0	4	20	13	65	3	15
A4	0	0	0	0	7	35	9	45	3	15
A5	0	0	2	10	4	20	11	55	3	15
A6	0	0	0	0	4	20	12	60	4	20
A7	0	0	1	5	2	10	11	55	6	30
A8	0	0	1	5	2	10	12	60	5	25
A9	0	0	0	0	4	20	14	70	2	10
A10	0	0	2	10	2	10	10	50	5	25
A11	0	0	2	10	4	20	9	45	5	25
A12	0	0	1	5	7	35	9	45	3	15
A13	0	0	0	0	3	15	16	80	1	5
B1	0	0	0	0	5	25	7	35	8	40
B2	0	0	0	0	4	20	13	65	3	15
B3	0	0	2	10	3	15	13	65	2	10
B4	0	0	3	15	5	25	10	50	2	10
B5	0	0	2	10	7	35	10	50	1	5
B6	0	0	1	5	5	25	12	60	2	10
C1	0	0	3	15	4	20	10	50	3	15
C2	0	0	1	5	4	20	11	55	3	15
C3	0	0	2	10	5	25	10	50	2	10
C4	0	0	1	5	4	20	12	60	3	15
C5	0	0	0	0	5	25	14	70	1	5
C6	0	0	0	0	4	20	11	55	5	25
C7	0	0	0	0	2	10	16	80	2	10
C8	0	0	0	0	4	20	14	70	2	10
C9	0	0	0	0	4	20	11	55	5	25
C10	0	0	2	10	5	25	7	35	6	30
C11	0	0	0	0	5	25	11	55	4	20
C12	0	0	0	0	5	25	12	60	3	15
C13	0	0	1	5	2	10	14	70	3	15
C14	0	0	1	5	2	10	13	65	4	20
C15	0	0	0	0	2	10	14	70	4	20
C16	0	0	0	0	6	30	14	70	0	0
C17	0	0	1	5	2	10	14	70	3	15
C18	0	0	2	10	4	20	12	60	2	10
C19	0	0	1	5	4	20	12	60	3	15
C20	0	0	1	5	6	30	13	65	0	0
C21	1	5	0	0	4	20	15	75	0	0
C22	0	0	1	5	4	20	13	65	2	10
C23	0	0	2	10	5	25	13	65	0	0
C24	0	0	2	10	5	25	11	55	2	10
C25	0	0	1	5	4	20	13	65	2	10
C26	0	0	1	5	3	15	12	60	4	20
C27	0	0	0	0	4	20	15	75	1	5
C28	0	0	1	5	6	30	12	60	1	5
C29	0	0	0	0	6	30	10	50	4	20
C30	0	0	2	10	8	40	8	40	2	10
C31	0	0	0	0	6	30	11	55	3	15
C32	0	0	0	0	6	30	14	70	0	0
C33	0	0	1	5	3	15	14	70	2	10

Universitas Indonesia

Analisa Tingkat Pengaruh

Varian	Tingkat Pengaruh									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
C34	1	5	1	5	5	25	11	55	2	10
C35	1	5	2	10	2	10	11	55	4	20
C36	2	10	1	5	4	20	9	45	4	20
C37	0	0	0	0	4	20	14	70	2	10
C38	0	0	0	0	3	15	12	60	5	25
C39	0	0	1	5	2	10	15	75	2	10
C40	0	0	2	10	5	25	11	55	2	10
C41	0	0	0	0	5	25	13	65	2	10
C42	0	0	0	0	5	25	12	60	3	15
C43	0	0	2	10	2	10	14	70	2	10
C44	0	0	2	10	4	20	11	55	3	15
C45	2	10	1	5	5	25	7	35	5	25
C46	0	0	3	15	4	20	9	45	4	20
C47	0	0	3	15	3	15	12	60	2	10
C48	0	0	3	15	3	15	13	65	1	5
C49	0	0	0	0	8	40	10	50	2	10
C50	0	0	2	10	5	25	11	55	2	10
C51	0	0	0	0	3	15	14	70	3	15
C52	0	0	1	5	9	45	7	35	2	10
C53	0	0	0	0	7	35	8	40	5	25
C54	1	5	1	5	4	20	13	65	1	5
C55	2	10	0	0	0	0	15	75	3	15
C56	0	0	1	5	4	20	11	55	4	20
C57	0	0	2	10	5	25	13	65	0	0
C58	0	0	0	0	3	15	16	80	1	5
C59	0	0	1	5	7	35	12	60	0	0
C60	0	0	2	10	6	30	10	50	2	10
C61	0	0	1	5	2	10	13	65	4	20
C62	0	0	1	5	5	25	12	60	2	10
C63	0	0	0	0	5	25	11	55	4	20
C64	0	0	1	5	2	10	11	55	6	30
C65	0	0	0	0	5	25	13	65	2	10
C66	0	0	1	5	5	25	11	55	3	15
C67	0	0	0	0	2	10	14	70	4	20
C68	0	0	0	0	2	10	12	60	6	30
C69	0	0	1	5	3	15	9	45	7	35
C70	0	0	1	5	6	30	11	55	2	10
C71	0	0	0	0	2	10	13	65	5	25
C72	0	0	1	5	2	10	12	60	5	25
C73	0	0	0	0	2	10	14	70	3	15
C74	0	0	0	0	2	10	11	55	6	30
C75	0	0	2	10	5	25	10	50	2	10
C76	0	0	1	5	8	40	9	45	1	5
C77	0	0	1	5	2	10	13	65	3	15
C78	0	0	0	0	6	30	11	55	2	10
C79	0	0	0	0	1	5	16	80	2	10
C80	0	0	0	0	6	30	12	60	1	5
C81	0	0	0	0	5	25	12	60	2	10
C82	0	0	0	0	3	15	15	75	1	5
C83	0	0	0	0	6	30	12	60	1	5
C84	0	0	2	10	4	20	9	45	4	20

Universitas Indonesia

Lampiran G



Nilai Lokal Pengaruh

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	
A1	0	0	0	0	2	0,534388	11	5,692992	7	7	13,227381
A2	0	0	0	0	3	0,801583	14	7,245626	3	3	11,047209
A3	0	0	0	0	4	1,068777	13	6,728082	3	3	10,796858
A4	0	0	0	0	7	1,870359	9	4,657903	3	3	9,5282619
A5	0	0	2	0,26959	4	1,068777	11	5,692992	3	3	10,031359
A6	0	0	0	0	4	1,068777	12	6,210537	4	4	11,279314
A7	0	0	1	0,134795	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,362176
A8	0	0	1	0,134795	2	0,534388	12	6,210537	5	5	11,879721
A9	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,314403
A10	0	0	2	0,26959	2	0,534388	10	5,175447	5	5	10,979426
A11	0	0	2	0,26959	4	1,068777	9	4,657903	5	5	10,99627
A12	0	0	1	0,134795	7	1,870359	9	4,657903	3	3	9,6630572
A13	0	0	0	0	3	0,801583	16	8,280716	1	1	10,082298
B1	0	0	0	0	5	1,335971	7	3,622813	8	8	12,958784
B2	0	0	0	0	4	1,068777	13	6,728082	3	3	10,796858
B3	0	0	2	0,26959	3	0,801583	13	6,728082	2	2	9,7992547
B4	0	0	3	0,404386	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,915804
B5	0	0	2	0,26959	7	1,870359	10	5,175447	1	1	8,3153971
B6	0	0	1	0,134795	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,681303
C1	0	0	3	0,404386	4	1,068777	10	5,175447	3	3	9,6486098
C2	0	0	1	0,134795	4	1,068777	11	5,692992	3	3	9,8965641
C3	0	0	2	0,26959	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,7810088
C4	0	0	1	0,134795	4	1,068777	12	6,210537	3	3	10,414109
C5	0	0	0	0	5	1,335971	14	7,245626	1	1	9,5815973
C6	0	0	0	0	4	1,068777	11	5,692992	5	5	11,761769
C7	0	0	0	0	2	0,534388	16	8,280716	2	2	10,815104
C8	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,815104
C9	0	0	0	0	4	1,068777	11	5,692992	5	5	11,761769
C10	0	0	2	0,26959	5	1,335971	7	3,622813	6	6	11,228375
C11	0	0	0	0	5	1,335971	11	5,692992	4	4	11,028963
C12	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	3	3	10,546508
C13	0	0	1	0,134795	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,91481
C14	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	4	4	11,397265
C15	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	4	4	11,780015
C16	0	0	0	0	6	1,603165	14	7,245626	0	0	8,8487915
C17	0	0	1	0,134795	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,91481
C18	0	0	2	0,26959	4	1,068777	12	6,210537	2	2	9,5489041
C19	0	0	1	0,134795	4	1,068777	12	6,210537	3	3	10,414109
C20	0	0	1	0,134795	6	1,603165	13	6,728082	0	0	8,466042
C21	1	0,069	0	0	4	1,068777	15	7,763171	0	0	8,901199
C22	0	0	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	2	2	9,9316536
C23	0	0	2	0,26959	5	1,335971	13	6,728082	0	0	8,333643
C24	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535
C25	0	0	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	2	2	9,9316536
C26	0	0	1	0,134795	3	0,801583	12	6,210537	4	4	11,146915
C27	0	0	0	0	4	1,068777	15	7,763171	1	1	9,8319479
C28	0	0	1	0,134795	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,9484972
C29	0	0	0	0	6	1,603165	10	5,175447	4	4	10,778613
C30	0	0	2	0,26959	8	2,137553	8	4,140358	2	2	8,5475018
C31	0	0	0	0	6	1,603165	11	5,692992	3	3	10,296157
C32	0	0	0	0	6	1,603165	14	7,245626	0	0	8,8487915
C33	0	0	1	0,134795	3	0,801583	14	7,245626	2	2	10,182004

Nilai Lokal Pengaruh

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	
C34	1	0,069	1	0,134795	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2330094
C35	1	0,069	2	0,26959	2	0,534388	11	5,692992	4	4	10,566222
C36	2	0,139	1	0,134795	4	1,068777	9	4,657903	4	4	9,9999769
C37	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,314403
C38	0	0	0	0	3	0,801583	12	6,210537	5	5	12,012119
C39	0	0	1	0,134795	2	0,534388	15	7,763171	2	2	10,432355
C40	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535
C41	0	0	0	0	5	1,335971	13	6,728082	2	2	10,064053
C42	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	3	3	10,546508
C43	0	0	2	0,26959	2	0,534388	14	7,245626	2	2	10,049605
C44	0	0	2	0,26959	4	1,068777	11	5,692992	3	3	10,031359
C45	2	0,139	1	0,134795	5	1,335971	7	3,622813	5	5	10,232082
C46	0	0	3	0,404386	4	1,068777	9	4,657903	4	4	10,131065
C47	0	0	3	0,404386	3	0,801583	12	6,210537	2	2	9,4165051
C48	0	0	3	0,404386	3	0,801583	13	6,728082	1	1	8,9340499
C49	0	0	0	0	8	2,137553	10	5,175447	2	2	9,3130009
C50	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535
C51	0	0	0	0	3	0,801583	14	7,245626	3	3	11,047209
C52	0	0	1	0,134795	9	2,404748	7	3,622813	2	2	8,162356
C53	0	0	0	0	7	1,870359	8	4,140358	5	5	11,010717
C54	1	0,069	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	1	1	9,0009047
C55	2	0,139	0	0	0	0	15	7,763171	3	3	10,901673
C56	0	0	1	0,134795	4	1,068777	11	5,692992	4	4	10,896564
C57	0	0	2	0,26959	5	1,335971	13	6,728082	0	0	8,333643
C58	0	0	0	0	3	0,801583	16	8,280716	1	1	10,082298
C59	0	0	1	0,134795	7	1,870359	12	6,210537	0	0	8,2156914
C60	0	0	2	0,26959	6	1,603165	10	5,175447	2	2	9,048203
C61	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	4	4	11,397265
C62	0	0	1	0,134795	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,681303
C63	0	0	0	0	5	1,335971	11	5,692992	4	4	11,028963
C64	0	0	1	0,134795	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,362176
C65	0	0	0	0	5	1,335971	13	6,728082	2	2	10,064053
C66	0	0	1	0,134795	5	1,335971	11	5,692992	3	3	10,163758
C67	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	4	4	11,780015
C68	0	0	0	0	2	0,534388	12	6,210537	6	6	12,744925
C69	0	0	1	0,134795	3	0,801583	9	4,657903	7	7	12,59428
C70	0	0	1	0,134795	6	1,603165	11	5,692992	2	2	9,4309525
C71	0	0	0	0	2	0,534388	13	6,728082	5	5	12,26247
C72	0	0	1	0,134795	2	0,534388	12	6,210537	5	5	11,879721
C73	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,780015
C74	0	0	0	0	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,227381
C75	0	0	2	0,26959	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,7810088
C76	0	0	1	0,134795	8	2,137553	9	4,657903	1	1	7,9302513
C77	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	3	3	10,397265
C78	0	0	0	0	6	1,603165	11	5,692992	2	2	9,2961572
C79	0	0	0	0	1	0,267194	16	8,280716	2	2	10,54791
C80	0	0	0	0	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,813702
C81	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,5465078
C82	0	0	0	0	3	0,801583	15	7,763171	1	1	9,5647537
C83	0	0	0	0	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,813702
C84	0	0	2	0,26959	4	1,068777	9	4,657903	4	4	9,9962699

Lampiran H



Ranking Berdasarkan Pengelompokan Variabel

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal	Ranking
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%		
A1	0	0	0	0	2	0,534388	11	5,692992	7	7	13,227381	1
A2	0	0	0	0	3	0,801583	14	7,245626	3	3	11,047209	21
A3	0	0	0	0	4	1,068777	13	6,728082	3	3	10,796858	34
A4	0	0	0	0	7	1,870359	9	4,657903	3	3	9,5282619	73
A5	0	0	2	0,26959	4	1,068777	11	5,692992	3	3	10,031359	57
A6	0	0	0	0	4	1,068777	12	6,210537	4	4	11,279314	18
A7	0	0	1	0,134795	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,362176	5
A8	0	0	1	0,134795	2	0,534388	12	6,210537	5	5	11,879721	10
A9	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,314403	45
A10	0	0	2	0,26959	2	0,534388	10	5,175447	5	5	10,979426	27
A11	0	0	2	0,26959	4	1,068777	9	4,657903	5	5	10,99627	26
A12	0	0	1	0,134795	7	1,870359	9	4,657903	3	3	9,6630572	27
A13	0	0	0	0	3	0,801583	16	8,280716	1	1	10,082298	52

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal	Ranking
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%		
B1	0	0	0	0	5	1,335971	7	3,622813	8	8	12,958784	2
B2	0	0	0	0	4	1,068777	13	6,728082	3	3	10,796858	35
B3	0	0	2	0,26959	3	0,801583	13	6,728082	2	2	9,7992547	64
B4	0	0	3	0,404386	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,915804	88
B5	0	0	2	0,26959	7	1,870359	10	5,175447	1	1	8,3153971	100
B6	0	0	1	0,134795	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,681303	65

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal	Ranking
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%		
C1	0	0	3	0,404386	4	1,068777	10	5,175447	3	3	9,6486098	68
C2	0	0	1	0,134795	4	1,068777	11	5,692992	3	3	9,8965641	62
C3	0	0	2	0,26959	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,7810088	94
C4	0	0	1	0,134795	4	1,068777	12	6,210537	3	3	10,414109	43
C5	0	0	0	0	5	1,335971	14	7,245626	1	1	9,5815973	69
C6	0	0	0	0	4	1,068777	11	5,692992	5	5	11,761769	14
C7	0	0	0	0	2	0,534388	16	8,280716	2	2	10,815104	32
C8	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,815104	33
C9	0	0	0	0	4	1,068777	11	5,692992	5	5	11,761769	15
C10	0	0	2	0,26959	5	1,335971	7	3,622813	6	6	11,228375	19
C11	0	0	0	0	5	1,335971	11	5,692992	4	4	11,028963	22
C12	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	3	3	10,546508	40
C13	0	0	1	0,134795	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,91481	28
C14	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	4	4	11,397265	16
C15	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	4	4	11,780015	12
C16	0	0	0	0	6	1,603165	14	7,245626	0	0	8,8487915	90
C17	0	0	1	0,134795	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,91481	29
C18	0	0	2	0,26959	4	1,068777	12	6,210537	2	2	9,5489041	71
C19	0	0	1	0,134795	4	1,068777	12	6,210537	3	3	10,414109	59
C20	0	0	1	0,134795	6	1,603165	13	6,728082	0	0	8,466042	97
C21	1	0,07	0	0	4	1,068777	15	7,763171	0	0	8,901199	89
C22	0	0	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	2	2	9,9316536	76
C23	0	0	2	0,26959	5	1,335971	13	6,728082	0	0	8,333643	43
C24	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535	79
C25	0	0	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	2	2	9,9316536	77

Universitas Indonesia

Ranking Berdasarkan Pengelompokan Variabel

Varian	Tingkat Pengaruh										Nilai Lokal	Ranking
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%		
C26	0	0	1	0,134795	3	0,801583	12	6,210537	4	4	11,146915	20
C27	0	0	0	0	4	1,068777	15	7,763171	1	1	9,8319479	63
C28	0	0	1	0,134795	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,9484972	86
C29	0	0	0	0	6	1,603165	10	5,175447	4	4	10,778613	37
C30	0	0	2	0,26959	8	2,137553	8	4,140358	2	2	8,5475018	96
C31	0	0	0	0	6	1,603165	11	5,692992	3	3	10,296157	47
C32	0	0	0	0	6	1,603165	14	7,245626	0	0	8,8487915	91
C33	0	0	1	0,134795	3	0,801583	14	7,245626	2	2	10,182004	49
C34	1	0,07	1	0,134795	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2330094	12
C35	1	0,07	2	0,26959	2	0,534388	11	5,692992	4	4	10,566222	38
C36	2	0,14	1	0,134795	4	1,068777	9	4,657903	4	4	9,9999769	60
C37	0	0	0	0	4	1,068777	14	7,245626	2	2	10,314403	46
C38	0	0	0	0	3	0,801583	12	6,210537	5	5	12,012119	9
C39	0	0	1	0,134795	2	0,534388	15	7,763171	2	2	10,432355	42
C40	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535	80
C41	0	0	0	0	5	1,335971	13	6,728082	2	2	10,064053	44
C42	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	3	3	10,546508	41
C43	0	0	2	0,26959	2	0,534388	14	7,245626	2	2	10,049605	56
C44	0	0	2	0,26959	4	1,068777	11	5,692992	3	3	10,031359	58
C45	2	0,14	1	0,134795	5	1,335971	7	3,622813	5	5	10,232082	48
C46	0	0	3	0,404386	4	1,068777	9	4,657903	4	4	10,131065	51
C47	0	0	3	0,404386	3	0,801583	12	6,210537	2	2	9,4165051	75
C48	0	0	3	0,404386	3	0,801583	13	6,728082	1	1	8,9340499	87
C49	0	0	0	0	8	2,137553	10	5,175447	2	2	9,3130009	96
C50	0	0	2	0,26959	5	1,335971	11	5,692992	2	2	9,2985535	81
C51	0	0	0	0	3	0,801583	14	7,245626	3	3	11,047209	24
C52	0	0	1	0,134795	9	2,404748	7	3,622813	2	2	8,162356	102
C53	0	0	0	0	7	1,870359	8	4,140358	5	5	11,010717	25
C54	1	0,07	1	0,134795	4	1,068777	13	6,728082	1	1	9,0009047	85
C55	2	0,14	0	0	0	0	15	7,763171	3	3	10,901673	30
C56	0	0	1	0,134795	4	1,068777	11	5,692992	4	4	10,896564	31
C57	0	0	2	0,26959	5	1,335971	13	6,728082	0	0	8,333643	99
C58	0	0	0	0	3	0,801583	16	8,280716	1	1	10,082298	53
C59	0	0	1	0,134795	7	1,870359	12	6,210537	0	0	8,2156914	101
C60	0	0	2	0,26959	6	1,603165	10	5,175447	2	2	9,048203	84
C61	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	4	4	11,397265	17
C62	0	0	1	0,134795	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,681303	66
C63	0	0	0	0	5	1,335971	11	5,692992	4	4	11,028963	23
C64	0	0	1	0,134795	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,362176	6
C65	0	0	0	0	5	1,335971	13	6,728082	2	2	10,064053	55
C66	0	0	1	0,134795	5	1,335971	11	5,692992	3	3	10,163758	50
C67	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	4	4	11,780015	13
C68	0	0	0	0	2	0,534388	12	6,210537	6	6	12,744925	3
C69	0	0	1	0,134795	3	0,801583	9	4,657903	7	7	12,59428	4
C70	0	0	1	0,134795	6	1,603165	11	5,692992	2	2	9,4309525	74
C71	0	0	0	0	2	0,534388	13	6,728082	5	5	12,26247	8
C72	0	0	1	0,134795	2	0,534388	12	6,210537	5	5	11,879721	11
C73	0	0	0	0	2	0,534388	14	7,245626	3	3	10,780015	36
C74	0	0	0	0	2	0,534388	11	5,692992	6	6	12,227381	7
C75	0	0	2	0,26959	5	1,335971	10	5,175447	2	2	8,7810088	95
C76	0	0	1	0,134795	8	2,137553	9	4,657903	1	1	7,9302513	103
C77	0	0	1	0,134795	2	0,534388	13	6,728082	3	3	10,397265	44
C78	0	0	0	0	6	1,603165	11	5,692992	2	2	9,2961572	82
C79	0	0	0	0	1	0,267194	16	8,280716	2	2	10,54791	38
C80	0	0	0	0	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,813702	92
C81	0	0	0	0	5	1,335971	12	6,210537	2	2	9,5465078	72
C82	0	0	0	0	3	0,801583	15	7,763171	1	1	9,5647537	70
C83	0	0	0	0	6	1,603165	12	6,210537	1	1	8,813702	93
C84	0	0	2	0,26959	4	1,068777	9	4,657903	4	4	9,9962699	61



Urutan Ranking Faktor Pengaruh

Varian	Nilai Lokal <i>P</i> (%)	Rangking	Varian	Nilai Lokal <i>P</i> (%)	Rangking
A1	13,22738055	1	C58	10,08229845	53
B1	12,95878409	2	C41	10,06405256	54
C68	12,74492529	3	C65	10,06405256	55
C69	12,59428046	4	C43	10,04960523	56
A7	12,36217577	5	A5	10,03135935	57
C64	12,36217577	6	C44	10,03135935	58
C74	12,22738055	7	C19	10,41410887	59
C71	12,26247004	8	C36	9,999976856	60
C38	12,01211947	9	C84	9,996269857	61
A8	11,87972052	10	C2	9,896564123	62
C72	11,87972052	11	C27	9,831947879	63
C15	11,78001478	12	B3	9,799254662	64
C67	11,78001478	13	B6	9,681303043	65
C6	11,7617689	14	C62	9,681303043	66
C9	11,7617689	15	A12	9,663057159	67
C14	11,39726526	16	C1	9,648609827	68
C61	11,39726526	17	C5	9,581597309	69
A6	11,27931364	18	C82	9,564753703	70
C10	11,22837454	19	C18	9,548904093	71
C26	11,14691469	20	C81	9,546507819	72
A2	11,04720896	21	A4	9,528261934	73
C11	11,02896307	22	C70	9,430952474	74
C63	11,02896307	23	C47	9,416505142	75
C51	11,04720896	24	C22	9,931653613	76
C53	11,01071719	25	C25	9,931653613	77
A11	10,99626986	26	C49	9,313000855	78
A10	10,97942625	27	C24	9,298553523	79
C13	10,91481001	28	C40	9,298553523	80
C17	10,91481001	29	C50	9,298553523	81
C55	10,9016734	30	C78	9,296157249	82
C56	10,89656412	31	C34	9,23300941	83
C7	10,81510427	32	C60	9,048202953	84
C8	10,81510427	33	C54	9,000904725	85
A3	10,79685839	34	C28	8,948497219	86
B2	10,79685839	35	C48	8,934049887	87
C73	10,78001478	36	B4	8,915804002	88
C29	10,7786125	37	C21	8,90119899	89
C35	10,56622211	38	C16	8,848791485	90
C79	10,5479101	39	C32	8,848791485	91
C12	10,54650782	40	C80	8,813701994	92
C42	10,54650782	41	C83	8,813701994	93
C39	10,43235475	42	C3	8,781008778	94
C4	10,41410887	43	C75	8,781008778	95
C78	10,39726526	44	C30	8,547501814	96
A9	10,31440313	45	C20	8,466041964	97
C37	10,31440313	46	C23	8,333643013	98
C31	10,29615725	47	C15	8,333643013	99
C45	10,23208154	48	B5	8,315397129	100
C33	10,18200418	49	C59	8,215691394	101
C66	10,1637583	50	C52	8,16235602	102
C46	10,13106508	51	C76	7,930251334	103
A13	10,08229845	52			



Hasil Validasi Pakar (Tahap 3)

Faktor		P1	Saran dan Tanggapan	P2	Saran dan Tanggapan
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek	Ok	Harus Terintegrasi antara <i>work package</i> dengan pekerjaan yang diuraikan	Ok	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian (memonitor/ mereview) terhadap mutu, waktu, biaya, safety, dan penutupan (PHO = Primary Handing Over adalah penyerahan proyek pada progresnya mencapai ±95% dan FHO = Final Handing Over adalah penyerahan proyek setelah segala sesuatu PHO diselesaikan dimana FHO adalah masa pemeliharaan selesai (proyek diperoleh 100%)
B1	Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 10. Inisiasi 11. Perencanaan 12. Pelaksanaan 13. Pengendalian, dan 14. Penutupan 	Ok	Cenderung kepada <i>owner</i> sehingga untuk kontraktor pada manajemen integrasi dan proses inisiasi dihilangkan.	Ok	Dikarenakan penelitian ini dari sudut pandang kontraktor sehingga bidang pengetahuan manajemen integrasi dan proses manajemen proyek inisiasi tidak tercakup karena hal tersebut merupakan tugas <i>owner</i> . Sedangkan untuk bidang pengetahuan dimana penelitian ini adalah proyek konstruksi sehingga harus ditambahkan 4 bidang pengetahuan, antara lain: Manajemen safety, Manajemen Lingkungan, Manajemen Finansial dan Manajemen klaim

Hasil Validasi Pakar (Tahap 3)

Faktor		P1	Saran dan Tanggapan	P2	Saran dan Tanggapan
C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relation</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.	Ok	<i>public relation</i> tidak dicantumkan membuat rancu . Hal tersebut pada proyek untuk sesuatu hal yang baru sehingga apabila proyek yang sama sudah dikerjakan tidak perlu dilakukan.	Ok	<i>Stakeholders</i> yaitu owner, konsultan, dan kontraktor; <i>public relation</i> dihapus membuat rancu; persetujuan manajemen adalah pusat; organisasi proyek adalah manajemen proyek
C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.	Ok	Sebaiknya harus dijelaskan mengenai rencana, misalnya adanya perubahan lingkup	Ok	Memiliki rencana komunikasi dan sistem (internal dan eksternal) yang terdefinisi, terimplementasi dan terecord/ tersimpan/ terdata.
A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.	Ok	Pengaruhnya kepada metode pelaksanaan	Ok	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab dan wewenangnya untuk mendapatkan metode pelaksanaan yang optimal
C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.	Ok	Dengan semua pertimbangan resiko	Ok	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui dengan telah mempertimbangkan segala bentuk resikonya
C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.	Ok		Ok	Membentuk <i>job description</i> tim manajemen untuk menyusun tahapan pekerjaan dari perluasan WBS. <i>job description</i> harus ada dan secara tertulis mulai dari tingkat manajer hingga pelaksana proyek.
C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.	Ok	Alternatif supplier yang telah terseleksi	Ok	Yang telah terseleksi dan sudah berpengaruh dibadannya dan sudah terdaftar dalam Rekanan Mampu Perusahaan yang secara periodik dievaluasi kemampuannya. Contohnya bentuk kontrak payung terhadap supplier.

Universitas Indonesia

Hasil Validasi Pakar (Tahap 3)

Faktor		P1	Saran dan Tanggapan	P2	Saran dan Tanggapan
C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen WBS	Ok		Ok	
A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)	Ok	Tergantung dari kebijakan manajemen pusat yaitu disubkan atau secara sendiri	Ok	
C72	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan	Ok		ok	
C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).	Ok		Ok	Level = tahapan. (...pelaksanaan, penutupan/penyerahan produk yang optimal)
C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.	Ok	Tergantung dari kebijakan manajemen pusat yaitu disubkan atau secara sendiri	Ok	Sumberdaya mencakup <i>man, money, materials, machines, and method</i> .
C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan	Ok		Ok	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan sehingga milestones dapat diketahui secara pasti.
C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).	Ok		Ok	<i>main work</i> = pekerjaan utama atau pekerjaan yang paling <i>urgent</i>
C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.	Ok		Ok	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS dan tersusun sesuai dengan tahapan pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat memudahkan menyusun metode kerja pelaksanaan.

Hasil Validasi Pakar (Tahap 3)

Faktor		P1	Saran dan Tanggapan	P2	Saran dan Tanggapan
C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.	Ok	Identifikasi resiko teratasi	Ok	Untuk mengatasi/ identifikasi resiko
A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.	Ok	Walaupun pryek bersifat kompleks tetapi dapat dilaksanakan secara sederhana	Ok	Bentuk proyek sekompel apapun proses pentahapan dapat dilaksanakan secara optimal jika sistemnya mendukung.
C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.	Ok	Harus terperinci hingga detail sehingga dapat terukur sumberdayanya	Ok	Semua perencanaan dalam tahapan penguraian <i>deliverables</i> dapat terukur.
C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.	Ok	Jika rincian detail pekerjaan telah tercapai	Ok	Penyusunan seluruh tahapan pekerjaan dalam WBS harus detail sehingga mudah diestimasi dan dikendalikan.

Lampiran K



Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar.

No	Faktor
A1	Mengintegrasikan perincian <i>work package</i> dan <i>deliverables</i> dalam segala aspek dari inisiasi (praperencanaan), perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan penutupan (<i>Final Handing Over</i>) proyek.
A2	Menguraikan seluruh lingkup proyek kedalam <i>deliverables</i> dan definisi pekerjaan yang mendukung untuk menghasilkan proses manajemen yang efektif (optimal)
A3	Mendefinisikan lingkup proyek secara jelas dan komprehensif dalam perihal <i>deliverables</i> yang dapat dipahami oleh <i>stakeholders</i> proyek.
A4	Mendukung dokumentasi akuntabilitas dan tanggung jawab dimana antara elemen WBS berhubungan langsung terkait pada <i>Organizational Breakdown Structure</i> (OBS) dan diidentifikasi melalui <i>Responsibility Assignment Matrix</i> (RAM).
A5	Memisahkan <i>deliverables</i> kedalam bagian komponen untuk memastikan perencanaan proyek sesuai dengan lingkup proyek yang disetujui dan akan terisi penuh oleh seluruh obyektif (target/sasaran) proyek.
A6	Mendukung penguraian kedalam proses pentahapan yang sederhana dan memberikan satu metode dalam mengelola proyek yang kompleks.
A7	Mendukung dalam merencanakan tahapan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab.
A8	Membantu menentukan kebutuhan sumberdaya material, tenaga kerja, peralatan dan subkontraktor sendiri (kemampuan, karakteristik, dsb)
A9	Membantu alur status pengalokasian sumberdaya, total biaya, dan kinerja.
A10	Memberi kemampuan dalam menghubungkan definisi pekerjaan ke unit tanggung jawab organisasi, subkontraktor dan individual untuk menyelesaikan elemen WBS yang spesifik hingga anggaran dan keseluruhan jadual (meliputi jadual pengadaan material, sub kontraktor, peralatan dan tenaga kerja) yang terdefiniskan.
A11	Menggambarkan kedalam tiga level hirarki dengan keseluruhan upaya akan terselesaikan oleh organisasi utama (organisasi pusat/ perusahaan).
A12	Menguraikan WBS tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek dan level perincian perlu terencana dan terkelola.
A13	Identifikasi produk pekerjaan (peralatan, data dan <i>service</i>) meliputi pekerjaan yang dilakukan pada semua bagian.
B1	<p>Menjadi dasar integrasi kesembilan bidang pengetahuan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen Integrasi 2. Manajemen lingkup 3. Manajemen waktu 4. Manajemen Biaya 5. Manajemen mutu 6. Manajemen sumberdaya 7. Manajemen komunikasi 8. Manajemen resiko 9. Manajemen pengadaan <p>dan lima kelompok proses manajemen proyek, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inisiasi 2. Perencanaan 3. Pelaksanaan 4. Pengendalian, dan 5. Penutupan

Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar (sambungan).

No	Faktor
B2	Mengorganisir untuk memonitor proses antara realisasi dan rencana kerja sama baiknya terhadap biaya dan jadual yang terkait dengan pekerjaan.
B3	<i>Feedback</i> pusat manajemen terhadap proyek dengan menggunakan fasilitas komunikasi dan lingkup pengendalian, kualitas, spesifikasi teknis, jadual dan kinerja biaya.
B4	Memfasilitasi proses pengembangan WBS secara konseptualitas dan definisi pada perincian produk.
B5	Melibuti semua partisipan secara langsung atau yang memiliki saham proyek dan termasuk tetapi tidak dibatasi terhadap: <ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer proyek 2. Anggota tim proyek 3. kostumer 5. <i>Supplier</i> 6. Manajemen 7. <i>Regulator</i> (Pemerintahan) 8. Masyarakat 9. Sponsor 10. <i>Owner</i>
B6	Memberikan perbedaan perspektif atas struktur proyek dengan informasi dalam bentuk laporan pada: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fase <i>life-cycle</i> (proses pelaksanaan) 2. <i>Deliverable</i> (proses penyerahan proyek) 3. <i>Work package</i> (bagian pekerjaan/ tahap pekerjaan) 4. Semua hal tersebut diatas dibandingkan dengan struktur proyek yang sama sebelumnya 5. Semua hal tersebut diatas berkaitan dengan biaya, jadual, resiko (dalam pelaksanaaan misalnya <i>force majeure</i>, resiko perubahan desain, lingkup,kualitas dan safety).
C1	Memikirkan aktivitas keseluruhan proyek (dilihat pada pemecahan <i>deliverables</i> level yang paling tinggi).
C2	Memikirkan <i>deliverables</i> (apa yang akan direncanakan untuk memenuhi kebutuhan prosesnya)
C3	Memikirkan perkiraan akhir (bagaimana komponen akan terproses dan terkontribusi untuk menyelesaikan <i>deliverables</i>)
C4	Memikirkan produksi dari suatu <i>deliverables</i> (bagaimana metodenya?, bagaimana proses pekerjaannya?, apa syarat mutunya?, dan bagaimana pengawasannya?)
C5	Mengidentifikasi perkiraan dalam struktur pekerjaan dari proyek sebagai kriteria penerimaan.
C6	Melakukan pembentukan pada bagian pekerjaan yang saling terkait/ ketergantungan
C7	Memenuhi keperluan sumber daya yang akan dilaksanakan
C8	Mengidentifikasi produk akhir proyek yang diinginkan <i>stakeholders</i> dengan menelaah dokumen lingkup proyek pada level yang paling tinggi (input seperti halnya SOW, dokumen persyaratan teknis)
C9	Mendefinisikan <i>deliverables</i> mayor produk proyek (<i>main work</i> proyek).
C10	Menguraikan <i>deliverables</i> mayor ke level perincian yang tepat untuk pengendali manajemen dan integrasi.
C11	Menelaah dan memperbaiki WBS hingga <i>stakeholders</i> setuju bahwa perencanaan proyek dapat berhasil terselesaikan, dan pelaksanaan dan pengendalian akan sukses menghasilkan <i>outcomes</i> (target/sasaran) yang diinginkan.

Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar (sambungan).

No	Faktor
C12	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah rangkaian <i>deliverable</i> yang nyata (dapat terealisasi/terwujud)
C13	Setiap elemen WBS harus mewakili sebuah uraian semua subordinat elemen WBS yang terdaftar sebelumnya
C14	Setiap subordinat elemen WBS harus terdiri dari <i>one single parent</i> (satu induk) elemen WBS.
C15	<i>Deliverables</i> harus menguraikan level secara logis bahwa mewakili bagaimana <i>deliverables</i> akan dihasilkan (pendesainan, pengadaan, subkontrak, pelaksanaan).
C16	<i>Deliverables</i> harus berbeda dari yang lain dan harus teruraikan kedalam level perincian yang diperlukan untuk perencanaan dan mengelola pekerjaan.
C17	<i>Deliverables</i> harus didefinisikan secara jelas untuk mengurangi penggandaan/ <i>overlap</i> elemen WBS, antar organisasi atau antara tanggung jawab secara individu dalam menyelesaikan pekerjaan.
C18	<i>Deliverables</i> harus dibatasi ukuran dan definisi untuk kontrol yang efektif
C19	Proses pengembangan WBS harus memberikan sarana fleksibilitas terutama ketika lingkup proyek berubah maka WBS langsung diperbarui.
C20	Semua <i>deliverables</i> secara eksplisit terdapat didalam WBS
C21	Semua bagian laporan merupakan hal yang penting (seperti kajian rapat koordinasi, laporan bulanan, pengujian dan lain - lain) harus dimasukan dan diidentifikasi dalam WBS.
C22	Semua elemen WBS harus sesuai dengan struktur organisasi dan akuntabel
C23	Sistem pengkodean elemen WBS harus jelas mewakili struktur hirarki dengan menggunakan suatu format tulisan.
C24	<i>Technical input</i> harus diperoleh dari pengetahuan teknik <i>Subject Matter Expert</i> (SMEs) dan dikomunikasikan serta divalidasikan oleh (SMEs) lainnya pada proyek tersebut.
C25	Dampak biaya dan jadual dapat ditentukan jika ada hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS.
C26	Seluruh pekerjaan didalam WBS harus terestimasi yang terencana, tersumberdaya, terjadual, teranggarkan dan terkendali.
C27	Adanya hubungan yang jelas antara parameter kinerja dan anggaran paket pekerjaan melalui WBS
C28	Ahli teknik dapat memberikan petunjuk berdasarkan permasalahan integrasi pekerjaan yang potensial, dimana membantu manajer proyek menentukan kapan tidaknya membuat <i>integration and assembly</i> (I&A) atau <i>problem solving</i> elemen WBS secara terpisah.
C29	Mengidentifikasi dan alur metris kinerja dengan disiplin dan sistematis membantu memberikan peringatan penting secara cepat terhadap masalah yang berpotensi dan alamiah.
C30	Menyeimbangkan aspek lingkup definisi proyek dengan kebutuhan pengumpulan data dan laporan.
C31	Mengembangkan WBS dengan merealisasikan hubungan secara logis sepanjang keseluruhan komponen proyek.
C32	Memastikan dalam mengembangkan dan memanfaatkan WBS karena pengembangan WBS yang diabaikan dan proses secara langsung berpengaruh terhadap <i>network diagram</i> (seperti <i>gantt chart</i> , <i>CPM schedule</i> , atau <i>precedence diagram</i>) bisa mendapatkan sesuatu hal yang tak terduga dan sulit tak diduga termasuk penundaan proyek.
C33	Menghindari pembuatan elemen WBS yang tidak berfokus pada <i>deliverables</i> (misalnya, proses struktur WBS ataupun organisasi yang kaku) sehingga dapat mengakibatkan kegagalan proyek.
C34	Merumuskan elemen WBS mewakili pada tahap pembukaan dan penutupan misalnya seperti perencanaan, penyusunan dan pengujian.
C35	Mengidentifikasi dan merincikan semua kepentingan <i>deliverables</i> proyek (misalnya seperti peraturan perizinan, perencanaan, proses pelaksanaan atau pengadaan).

Universitas Indonesia

Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar (sambungan).

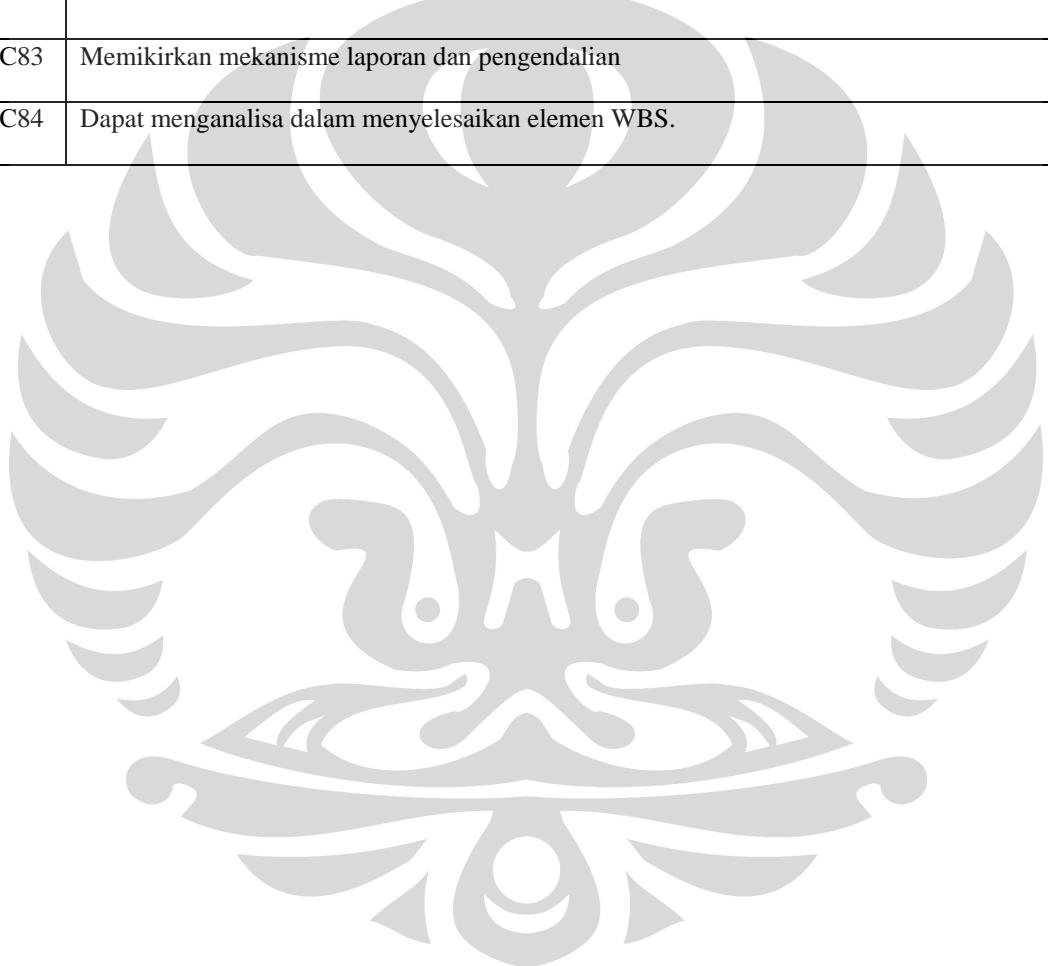
No	Faktor
C36	Mencegah elemen WBS yang digunakan dalam mendefinisikan pertanggungjawaban <i>job description</i> yang <i>overlap</i> terhadap pembuatan <i>deliverables</i> .
C37	Mengidentifikasi pekerjaan manajemen proyek penting pada:
	1. Manajemen proses
	2. <i>Service</i> dan perlengkapan.
	3. Informasi / komunikasi
	4. Dokumentasi administrasi, pelatihan dan perangkat lunak.
C38	Meningkatkan ketelitian pada estimasi biaya (baik mutu dan biaya sendiri) dan durasi terhadap elemen WBS.
C39	Tanggung jawab atas lebih dari satu individu atau kelompok elemen WBS
C40	Elemen WBS mencakup lebih dari satu tipe proses pekerjaan atau lebih dari satu <i>deliverable</i> .
C41	Mengetahui secara tepat pada waktu internal proses pekerjaan terhadap elemen WBS.
C42	Memisahkan definisi biaya atas proses pekerjaan atau deliverables internal terhadap elemen WBS.
C43	Adanya ketergantungan antara <i>deliverables</i> pada elemen WBS dengan elemen WBS lainnya
C44	Terjadi waktu yang bersamaan atau berbenturan didalam pelaksanaan internal proses pekerjaan elemen WBS
C45	Membutuhkan waktu lebih atas perubahan sumberdaya pada elemen WBS.
C46	Memberikan prasyarat yang berbeda sepanjang <i>deliverables</i> internal pada elemen WBS.
C47	Mendapatkan kejelasan atas terdefinisiannya obyektif dalam mengukur progres elemen pekerjaan.
C48	Dapat menerapkan kriteria penerimaan sebelum menyelesaikan elemen WBS keseluruhan.
C49	Terdapat resiko yang spesifik yang memerlukan fokus perhatian terhadap suatu bagian pada elemen WBS
C50	Bagian dari pekerjaan dapat dilaksanakan pada elemen WBS yang terjadualkan sebagai sebuah unit pekerjaan secara spesifik.
C51	Elemen WBS secara jelas dan bisa dipahami sepenuhnya untuk memuaskan manajer proyek, anggota tim proyek, <i>stakeholders</i> lain termasuk kostumer.
C52	Menganalisa status dan kinerja <i>stakeholders</i> hanya pada bagian tugas dan fungsinya saja di elemen WBS.
C53	Menganalisa WBS secara <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> yang dapat mengklarifikasi kelengkapan dan mendefinisikan perincian level WBS dengan tepat.
C54	Melakukan <i>rolling wave planning</i> dimana perencanaan yang telah terperinci hanya dilakukan terhadap pekerjaan secara tiba-tiba untuk cepat dilaksanakan dengan pekerjaan yang akan dilakukan masih jauh kedepan dan telah didefinisikan pada level yang paling tinggi hingga proses <i>life cycle</i> proyek berikutnya.

Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar (sambungan).

No	Faktor
C55	Menstrukturisasikan WBS harus melihat satu gambaran kedepan dan menentukan bagaimana pekerjaan dapat terselesaikan dan dikelola secara efektif
C56	Mengidentifikasi produk akhir dan merefleksikan fungsi <i>level-of-effort</i> seperti pada aktivitas manajemen proyek dan waktu <i>life-cycle</i> (fase proyek).
C57	Melengkapi dan mendefinisikan <i>deliverables</i> secara jelas.
C58	Mengevaluasi mutu pekerjaan melalui pengujian dan pengawasan.
C59	Adanya kemungkinan terjadi perubahan (desain, lingkup waktu, mutu dan biaya)
C60	Terjadinya pergantian teknologi berubah lebih cepat daripada proyek yang akan terselesaikan
C61	Memiliki dalam hal <i>manpower</i> , kemampuan fasilitas, tersedianya sumberdaya internal, dan <i>supplier</i> potensial yang terpercaya.
C62	Dapat memperkirakan penambahan subkontrak (<i>variation order</i>)
C63	Manajemen menjamin proyek dan menyediakan keperluan proyek.
C64	Kebutuhan telah direncanakan dan disetujui.
C65	Telah memiliki proses perubahan secara formal terencana dan terimplementasikan.
C66	Terdefinisi secara metris bagaimana <i>deliverables</i> akan terukur.
C67	Mengidentifikasi kebutuhan sumberdaya dalam mengembangkan <i>deliverables</i> proyek.
C68	Mengidentifikasi resiko lain meliputi pembelian antar <i>stakeholders</i> , <i>public relations</i> , persetujuan manajemen, tim penasehat, dan organisasi proyek.
C69	Memiliki rencana komunikasi (internal dan eksternal) yang terdefinisi dan terimplementasi.
C70	Adanya ketergantungan pihak ketiga dapat dimengerti dan dimonitor terhadap perubahan
C71	Memiliki alternatif <i>supplier</i> atas kebutuhan produk, persediaan atau keahlian yang telah teridentifikasi.
C72	Menjaga komitmen seluruh pekerjaan yang terencana hingga batasan perincian level yang diperlukan.
C73	Mampu membangun dan mengatur penugasan pekerjaan secara individu dengan struktur laporan yang terindikasikan di WBS.
C74	Membentuk <i>job description</i> pekerjaan dari perluasan WBS.
C75	Menempatkan dan mengendalikan pekerjaan secara umum.
C76	Melaksanakan pekerjaan secara individu kedalam sistem penjadualan formal.
C77	Adanya pengeluaran anggaran biaya proyek.
C78	Menghubungkan anggaran terhadap penugasan pekerjaan yang diajukan.

Faktor-Faktor Hasil Verifikasi, Klarifikasi dan Validasi Pakar (sambungan).

No	Faktor
C79	Menyesuaikan perincian level WBS kedalam perencanaan dan pengendalian yang efektif.
C80	Mendefinisikan pengelompokan WBS pekerjaan secara logis atau <i>reasonable</i> dapat dilaksanakan/diwujudkan
C81	Melibatkan lebih dari satu organisasi (mengidentifikasi keperluan untuk menvalidasi WBS dengan lainnya sebelum melakukan perincian perencanaan sumberdaya).
C82	Dapat menentukan dengan mengidentifikasi status pekerjaan dalam progres/ pelaksanaan.
C83	Memikirkan mekanisme laporan dan pengendalian
C84	Dapat menganalisa dalam menyelesaikan elemen WBS.



Universitas Indonesia





UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

KAMPUS BARU U.I. DEPOK 16424

Dekanat : (021) 7863504, 7863505, Fax. 7270050
PPSTD : (021) 7270011, 7863311, Fax. 7863503
Pusat Administrasi dan Humas : (021) 78888430, 78887861, 78849046, Fax. PAF 7863507, Fax. Humas 78888076

Nomor : MH-04.02 (Surat Pengantar Mahasiswa)/ 530 /PT.02.FT.01/I/2009
Lamp : —
Hal : Permohonan Permintaan Data Untuk Penelitian Skripsi

Kepada Yth,
Bapak Dewa
Divisi III
PT. Pembangunan Perumahan (PP)
Jl. Letjen.TB. Simatupang No.57
Jakarta

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Skripsi bersama ini kami mohon kesediaan Bapak kiranya kepada mahasiswa kami dapat diberi kesempatan untuk mendapatkan data melalui Bapak Yuyus Juarsa, Manajer Proyek Gedung Badan Pusat Statistik (BPS) PT. Pembangunan Perumahan (PP).

Berikut nama mahasiswa yang sedang melakukan penyusunan Skripsi :

No	Nama Mahasiswa	NPM	Pembimbing
1.	Windi Roswidiyastuti	06 06 04 176 2	Dr. Ir. Yusuf Latief, MT

Adapun topik Skripsi yang akan disusun adalah "Kriteria Work Breakdown Structure (WBS) Untuk Pengendalian Proyek Yang Efektif".

Agar tujuan pengumpulan data tersebut mendapatkan hasil dan nilai seperti yang diharapkan, kami mohon pula bimbingan dan pengarahan Bapak/Ibu, baik dari segi teknik & administrasi kepada mahasiswa tersebut.

Demikian atas perhatian, bantuan kesempatan dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Depok, 27 Mei 2009

Departemen Teknik SIRIL FTUI
Ketua,

Prof. Dr. Ir. Iwan Kartini
NIP. 131 599 289

I. Arsip.





GENERAL CONTRACTOR

PT.PP (PERSERO)

CABANG III
JL. TB Simatupang No.57
Pasar Rebo - Jakarta 13760
Tel : (021) 8403924
Fax : (021) 8403927
ptpcab3jkt@cbn.net.id

No.:097/EXT/PP/CAB.III / 2009

Jakarta, 02 Juni 2009

Kepada Yth,
Ketua Departemen Teknik Sipil FTUI
UNIVERSITAS INDONESIA
Kampus Baru U.I. Depok 16424

Perihal : Persetujuan Survey Data Penelitian Skripsi

Dengan hormat,

Menunjuk surat saudara, nomor : MH-04.02/530/PT.02.FT.01/I/2009, tertanggal 27 Mei 2009, perihal seperti tersebut diatas, maka dengan ini kami beritahukan bahwa :

No.	Nama Mahasiswa	No. Induk	Program Studi
1.	Windi Roswidiyastuti	06 06 04 176 2	Teknik Sipil

Kami setujui permohonan saudara untuk melaksanakan Penelitian di PT.PP (Persero) Cabang III Proyek Gedung Badan Pusat Statistik di Jalan Dr. Sutomo Jakarta Pusat, pertanggal 03 Juni 2009 sampai dengan selesai.

Untuk keperluan tersebut diatas kami mohon agar mahasiswa yang bersangkutan dapat menghadap Bapak Ir. Yuyus Juarsa / Project Manajer.

Demikian kami sampaikan agar menjadi maklum, terima kasih.

PT.Pembangunan Perumahan (Persero)
Cabang III
PP
(Ir. Hadjar Seti Adjie, M.Eng,SC)
Kepala

Cc:- DKCB
- PM Proyek Ybs
- Mahasiswa Ybs
- Arsip