

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan. Analisis sistem terdiri dari beberapa bagian, yaitu analisis masalah, analisis kebutuhan perangkat lunak fungsional dan non-fungsional.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah adalah kajian untuk mengetahui penyebab timbulnya masalah yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis data dan hasil wawancara dengan Bapak Totok Hermawan, S.ST.,MST selaku Direktur PT. Mashalimanto Jaya Abadi, terdapat beberapa masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Manajer Proyek tidak menjelaskan pekerjaan yang harus didahului ketika perencanaan pelaksanaan proyek mengakibatkan Penanggung Jawab Teknis tidak dapat menentukan pekerjaan yang harus didahului pada saat pelaksanaan proyek sehingga Penanggung Jawab Teknis membutuhkan analisis penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek agar menghasilkan informasi jadwal pelaksanaan pekerjaan proyek dengan hubungan antarpekerjaannya jelas dan memperlihatkan jalur kritis yang selanjutkan digunakan sebagai acuan untuk menentukan pekerjaan yang harus didahului.
2. *Site Manager* kesulitan untuk mengetahui kinerja kemajuan pelaksanaan proyek dari sisi biaya sehingga *Site Manager* membutuhkan analisis pengawasan pelaksanaan proyek agar menghasilkan informasi kinerja kemajuan pelaksaaan proyek dari sisi biaya berdasarkan bobot aktual kemajuan pelaksaaan proyek.

3. Dokumen Pra-RK3K yang dihasilkan tidak menginformasikan tingkat kepentingan risiko mengakibatkan Penanggung jawab teknis tidak dapat menentukan risiko yang harus diutamakan untuk meminimalkan peluang terjadinya risiko tersebut, sehingga Penanggung Jawab Teknis membutuhkan analisis manajemen risiko untuk menghasilkan dokumen Pra-RK3K yang memperlihatkan informasi tingkat kepentingan risiko beserta mitigasi dari resiko tersebut.
4. Manajer Proyek tidak melakukan penjadwalan tenaga kerja proyek mengakibatkan Penanggung Jawab Teknis tidak mengetahui sejak awal jumlah teanga kerja yang harus disiapkan untuk pelaksanaan penggerjaan proyek, sehingga Penanggung Jawab Teknis membutuhkan analisis penjadwalan tenaga kerja proyek untuk menghasilkan informasi jumlah tenaga kerja yang harus disiapkan untuk pelaksanaan penggerjaan proyek.

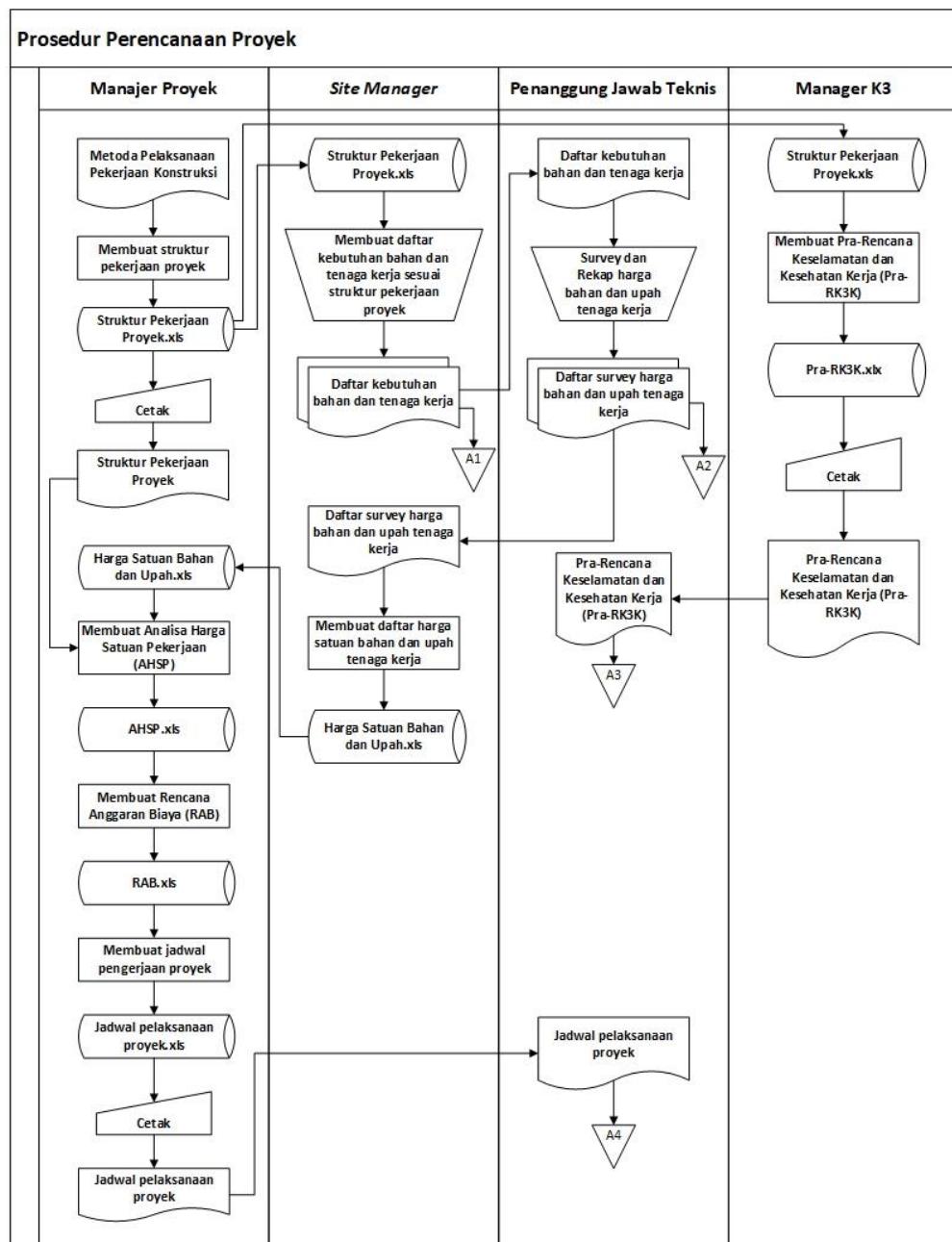
3.1.2 Analisis Prosedur Yang Sedang Berjalan

Analisis prosedur yang sedang berjalan bertujuan untuk mengenali, mempelajari dan mengevaluasi sistem yang sedang berjalan di PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Analisis prosedur yang sedang berjalan di PT. Mashalimanto Jaya Abadi akan dijelaskan dibawah ini.

3.1.8.1 Prosedur Perencanaan Proyek

Prosedur perencanaan proyek merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menentukan kebijakan pada saat pelaksanaan proyek. Proses perencanaan proyek meliputi pembuatan struktur pekerjaan proyek, daftar harga satuan bahan dan upah, Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan jadwal pelaksanaan pekerjaan proyek.

Berikut merupakan prosedur perencanaan proyek di PT. Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowmap Prosedur Perencanaan Proyek

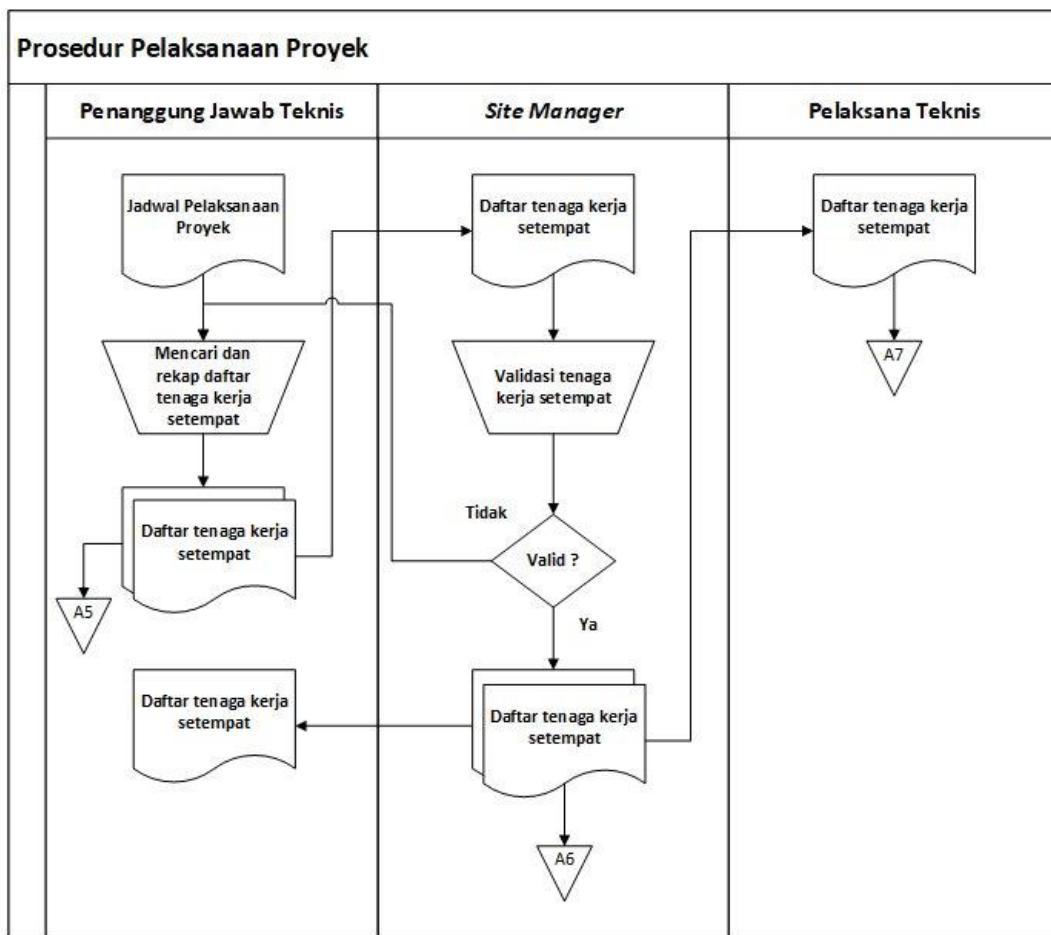
Keterangan :

- A1 : Arsip daftar kebutuhan bahan dan tenaga kerja.
- A2 : Arsip daftar survey harga bahan dan upah tenaga kerja.
- A3 : Arsip Pra-Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Pra-RK3K).
- A4 : Arsip jadwal pelaksanaan proyek.

3.1.8.2 Prosedur Pelaksanaan Proyek

Prosedur pelaksanaan proyek merupakan implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya, agar produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan. Proses pelaksanaan proyek meliputi pembuatan daftar tenaga kerja yang akan dikerjakan untuk pelaksanaan pengerjaan proyek.

Berikut adalah prosedur pelaksanaan proyek di PT. Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowmap Prosedur Pelaksanaan Proyek

Keterangan :

A5 : Arsip daftar tenaga kerja setempat.

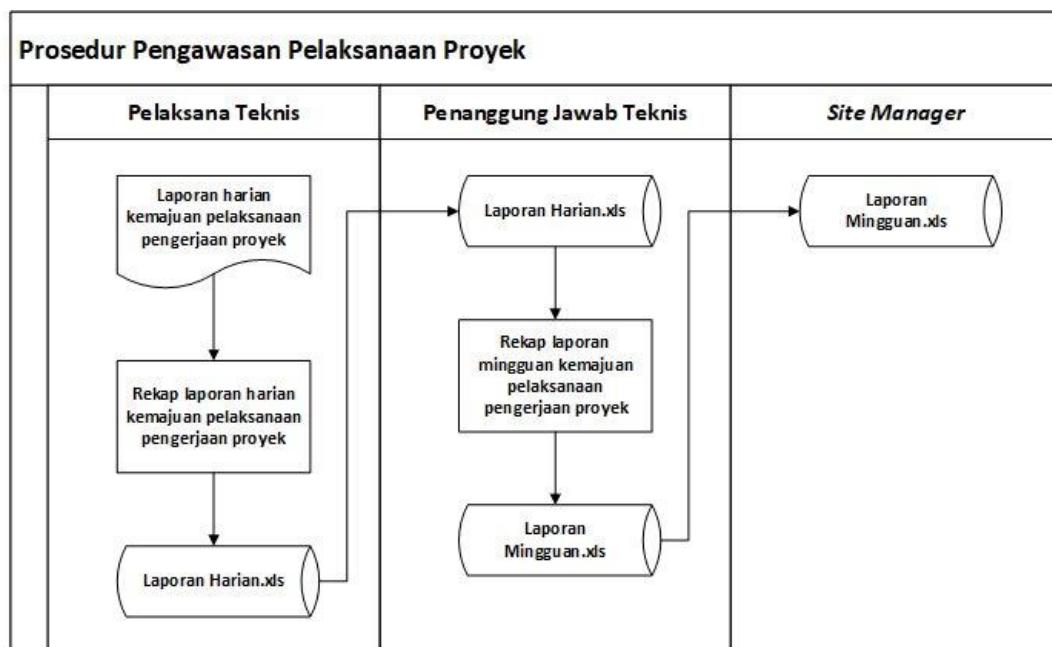
A6 : Arsip daftar tenaga kerja setempat yang sudah divalidasi (*Site Manager*).

A7 : Arsip daftar tenaga kerja setempat yang sudah divalidasi (*Pelaksana Teknis*).

3.1.8.3 Prosedur Pengawasan Pelaksanaan Proyek

Prosedur pengawasan pelaksanaan proyek merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa pelaksanaan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan. Proses pengawasan pelaksanaan proyek meliputi pembuatan laporan kemajuan pelaksanaan pengerjaan proyek harian dan mingguan.

Berikut merupakan prosedur pengendalian proyek di PT. Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowmap Prosedur Pengawasan Pelaksanaan Proyek

3.1.3 Analisis Aturan Bisnis Pada Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis aturan bisnis pada sistem yang sedang berjalan adalah deskripsi mengenai aturan-aturan terhadap sistem yang ada pada PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Berikut ini merupakan aturan bisnis pada sistem yang sedang berjalan di PT. Mashalimanto Jaya Abadi.

1. Data survey bahan yang digunakan harus yang terbaru dari vendor atau pemerintah.
2. Analisis yang digunakan untuk analisis koefisien harga satuan menggunakan analisis SNI edisi rev 2008.
3. Total harga satuan pekerjaan didapatkan dari jumlah hitungan analisis harga satuan ditambah keutungan 10% dari jumlah hitungan analisis harga satuan.

4. Pembuatan laporan mingguan oleh Penanggung Jawab Teknis dilakukan ketika laporan harian sudah lengkap satu minggu.

3.1.4 Analisis Aturan Bisnis Yang Akan Dibangun

Analisis aturan bisnis yang akan dibangun merupakan aturan-aturan yang akan diterapkan terhadap sistem yang akan dibangun di Sistem Informasi Manajemen Proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Berikut merupakan aturan-aturan bisnis yang akan dibangun.

1. Pelaksana teknis dapat menginput laporan harian hanya dihari yang sama.
2. Ketika terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan proyek, sistem akan memberikan pemberitahuan kepada Manajer Proyek, *Site Manager* dan Penanggung Jawab Teknis.
3. Ketika status proyek pada tahap “perencanaan”, hanya dapat merubah informasi proyek, struktur pekerjaan proyek, rencana anggaran proyek dan penjadwalan proyek.
4. Ketika status proyek selesai, seluruh data proyek tidak dapat diubah.

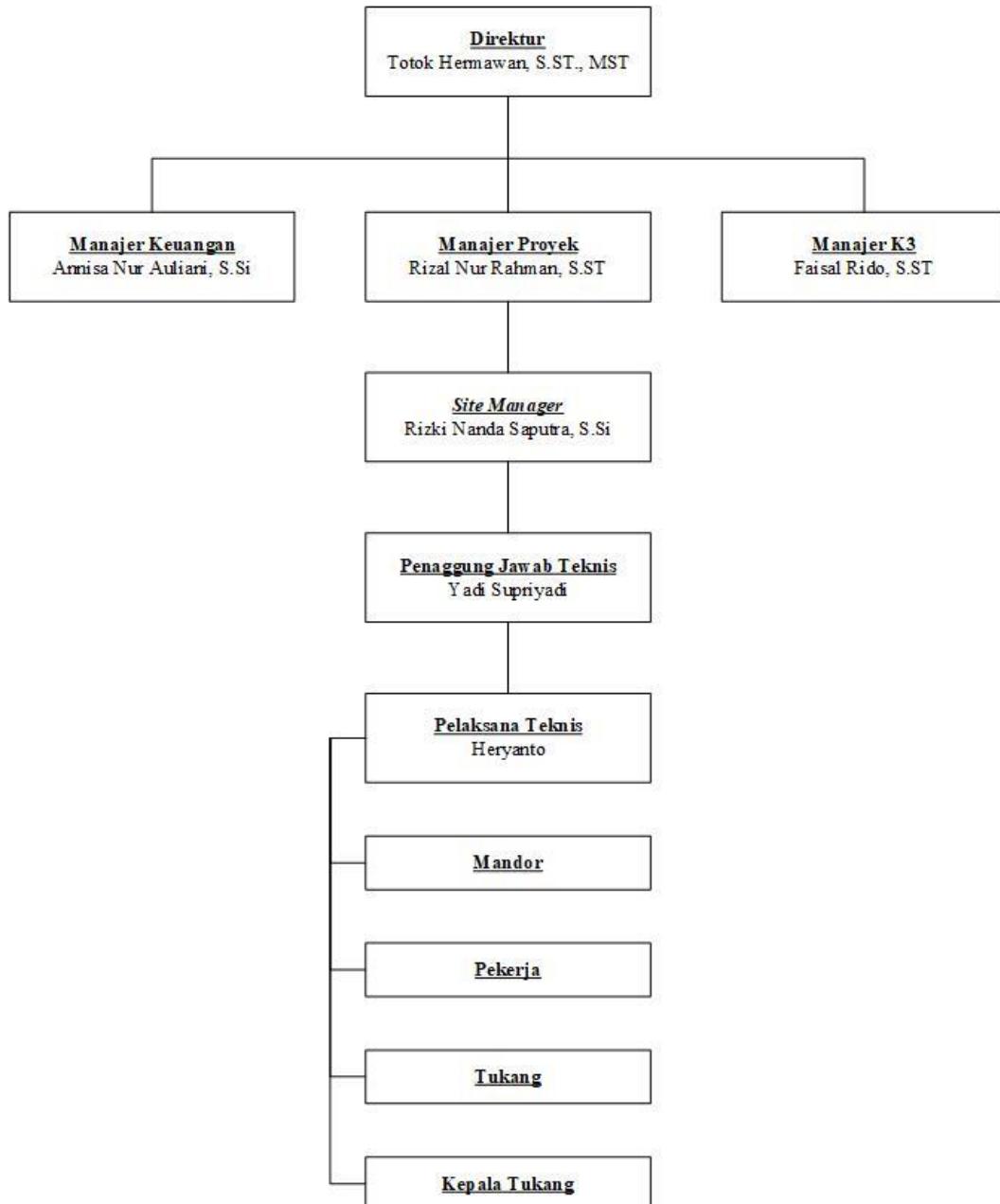
3.1.5 Analisis Manajemen Proyek

Analisis manajemen proyek dilakukan untuk mengetahui tahapan-tahapan manajemen proyek dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang terjadi pada proses penggerjaan proyek di perusahaan. Data master yang digunakan pada analisis manajemen proyek adalah data pekerjaan, data bahan baku, data upah tenaga kerja dan data analisa harga satuan pekerjaan proyek.

3.1.5.1 Studi Kasus

Studi kasus yang menjadi bahan penelitian ini adalah proyek tahun 2017 yaitu proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan. Proyek ini memiliki durasi waktu penggerjaan yang telah disetujui selama 180 hari kalender dimulai dari tanggal 19 Mei 2017, nilai anggaran sebesar Rp 725.714.528,30 dan setelah penambahan PPN (10%) dan dibulatkan sebesar Rp 798.285.000,00. Data proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah rencana anggaran biaya proyek, jadwal pelaksanaan proyek, realisasi jadwal pelaksanaan proyek, laporan harian proyek dan laporan mingguan proyek. Struktur organisasi proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi pada

proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

Berdasarkan struktur organisasi proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan pada Gambar 3.4, berikut deskripsi pekerjaan dari masing-masing jabatan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Dekripsi Pekerjaan

Jabatan	Deskripsi Pekerjaan
Direktur	<ol style="list-style-type: none"> Penanggung jawab utama terhadap semua kegiatan. Pengesahan segala dokumen administrasi pekerjaan. Mengawasi seluruh kegiatan proyek.
Manajer Keuangan	<ol style="list-style-type: none"> Bertanggung jawab atas semua data administrasi dan keuangan. Bertanggung jawab penuh terhadap bukti dan pencatatan transaksi keuangan pelaksanaan proyek. Membantu Manajer Proyek untuk mencatat dan menyimpan surat keluar dan masuk di proyek.
Manajer K3	<ol style="list-style-type: none"> Menerapkan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang dan terkait K3 Konstruksi. Merencanakan dan menyusun program K3. Membuat prosedur kerja dan instruksi kerja penerapan ketentuan K3. Melakukan sosialisasi, penerapan dan pengawasan pelaksanaan program, prosedur kerja dan instruksi kerja K3. Melakukan penanganan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta keadaan darurat. Merencanakan dan membuat dokumen Pra-RK3K.
Manajer Proyek	<ol style="list-style-type: none"> Menjadwalkan proyek, manajer bertugas untuk merencanakan pelaksanaan proyek agar proyek dapat selesai tepat waktu. Mengimplementasikan rencana proyek, setelah membuat perencanaan, selanjutnya adalah mengimplementasikan perencanaan proyek tersebut dilapangan. Mengawasi pekerjaan sampai selesai. Membina hubungan kooperatif dengan para pihak yang terlibat baik dalam struktur horizontal maupun vertical. Melakukan inovasi ketika proyek berlangsung. Mengambil keputusan terakhir yang berhubungan dengan kagiatan proyek.
<i>Site Manager</i>	<ol style="list-style-type: none"> Membantu Manajer Proyek dalam membuat daftar harga satuan bahan baku dan upah tenaga kerja. Membantu Manajer Proyek mengawasi pekerjaan sampai selesai. Melakukan inovasi. Membantu Manajer Proyek untuk menyetujui atau menolak pekerjaan tambah kurang. Membantu Manajer Proyek untuk menyetujui atau menolak penyerahan pekerjaan. Membantu Manajer Proyek untuk memberikan semua instruksi kepada Penanggung Jawab Teknis.
Penaggung Jawab Teknis	<ol style="list-style-type: none"> Melaksanakan pengawasan pekerjaan dilapangan, sehingga tetap terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana kerja. Menampung segala persoalan dilapangan dan menyampaikannya kepada Site Manager. Membantu survey dan mengumpulkan data (bahan baku dan upah tenaga kerja) di lapangan. Menjaga hubungan baik dengan instansi serta masyarakat setempat yang berhubungan dengan pekerjaan. Membuat laporan mingguan yang diserahkan kepada <i>Site Manager</i>.

Pelaksana Teknis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengatur secara langsung mandor dan pekerja dilapangan. 2. Menyiapkan laporan absensi harian dan laporan harian proyek. 3. Memonitoring aktifitas dilapangan. 4. Mengelola dan memaintenance alat. 5. Melakukan dokumentasi proyek.
Mandor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengawasi sehari – hari para tukang dan pekerja dalam pelaksanaan pekerjaan. 2. Pelatih pembimbing para tukang dan pekerja. 3. Melporkan hasil kegiatan pelaksanaan pekerjaan dan menagih pembayaran. 4. Membayar upah para tukang dan pekerja.
Pekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pekerjaan sesuai dengan tugasnya masing-masing. 2. Mengkoordinasikan apabila ada alat atau bahan baku yang kurang atau bermasalah kepada Penaggung Jawab Teknis.
Tukang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pekerjaan sesuai dengan tugasnya masing-masing. 2. Mengkoordinasikan apabila ada alat atau bahan baku yang kurang atau bermasalah kepada Penaggung Jawab Teknis
Kepala Tukang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memimpin para tukang agar bekerja sesuai arahan Pelaksana Teknis. 2. Memberikan contoh kepada para tukang cara mengerjakan pekerjaan dengan baik.

3.1.5.2 Pembuatan Struktur Pekerjaan Proyek

Pembuatan struktur pekerjaan dilakukan oleh Manjer Proyek berdasarkan dokumen metoda pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan pengalaman dari proyek sebelumnya. Berikut contoh kasus struktur pekerjaan proyek pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Struktur Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

No	Pekerjaan
1	Pekerjaan Persiapan
1.1	Pas. Bouplank
1.2	Pek. Buangan Puing Sisa Material
2	Pekerjaan Tanah
2.1	Pek. Galian Tanah Pondasi
2.2	Pek. Urugan Sirtu
3	Pekerjaan Pondasi
3.1	Pek. AanStamping Batu Belah
4	Pekerjaan Beton
4.1	Pek. Pondasi Telapak
4.2	Pek. Topi Beton
5	Pekerjaan Pasangan
5.1	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS
5.2	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian
6	Pekerjaan Kusen pintu, Jendela dan Aksesoris
6.1	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1
6.2	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2
6.3	Pas. Glass Block
7	Pekerjaan Plafond
7.1	Pek. Rangka Plafond Hollow
7.2	Pek. Penutup Plafond Gypsum
8	Pekerjaan Pengecatan
8.1	Pek. Pengecatan Dinding
8.2	Pek. Pengecatan Plafond
9	Pekerjaan Instalasi Listrik
9.1	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)
9.2	Pek. Pas. Instalasi Listrik
10	Pekerjaan Sanitasi
10.1	Pengadaan air Bersih
10.2	Pas. Septiktank
10.3	Pemas. Closet Jongkok
10.4	Pemas. Washtafel Lengkap
10.5	Pemas. Floor Drain Stainless

Tabel 3.2 Struktur Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk membuat rencana anggaran biaya proyek dan penjadwalan pelaksanaan penggeraan proyek. Dalam pembuatan rencana anggaran biaya, pekerjaan yang dihitung anggaran biayanya adalah sub pekerjaan, lalu total dari biaya sub pekerjaan menjadi biaya induk

pekerjaan. Tetapi ketika dalam pembuatan penjadwalan pelaksanaan penggerjaan proyek, pekerjaan yang dijadwalkan adalah induk pekerjaan.

3.1.5.3 Pembuatan Rencana Anggaran Biaya Proyek

Proses pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek memerlukan data Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Dalam proses pembuatan AHSP dibutuhkan data bahan baku proyek dan upah tenaga kerja proyek. Berikut contoh kasus RAB proyek pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 RAB Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

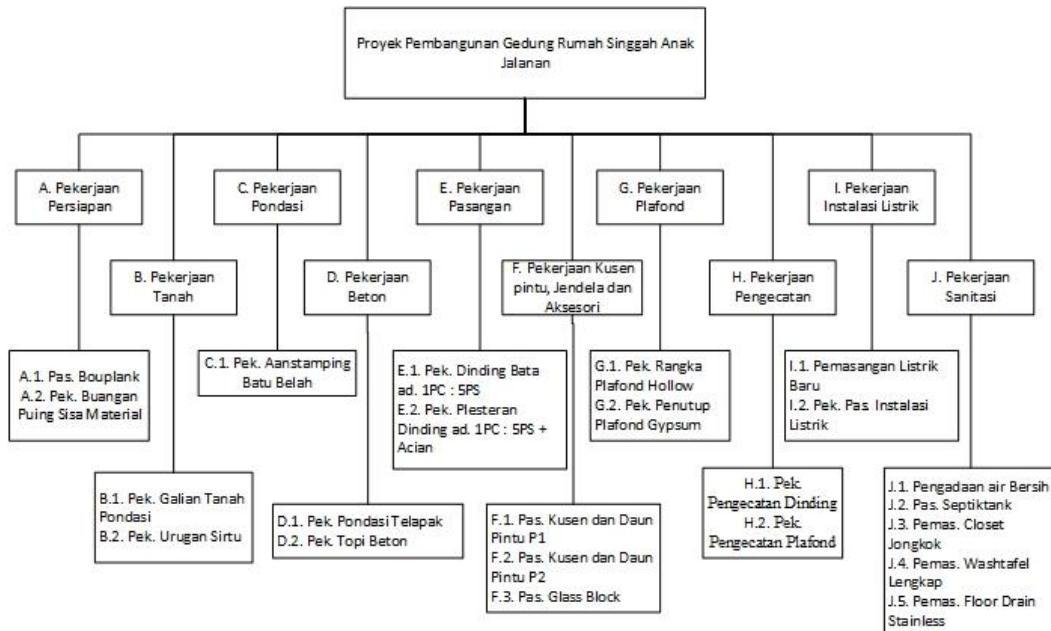
No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Sub Total (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan				15,414,560.00
1.1	Pas. Bouplank	220	m	40,480.00	8,905,600.00
1.2	Pek. Buangan Puing Sisa Material	1	ls	6,508,960.00	6,508,960.00
2	Pekerjaan Tanah				21,867,484.50
2.1	Pek. Galian Tanah Pondasi	109.16	m3	54,450.00	5,943,580.50
2.2	Pek. Urugan Sirtu	114.89	m3	138,600.00	15,923,904.00
3	Pekerjaan Pondasi				29,933,134.20
3.1	Pek. AanStamping Batu Belah	114.73	m3	260,900.00	29,933,134.20
4	Pekerjaan Beton				340,660,313.60
4.1	Pek. Pondasi Telapak	4.64	m3	2,477,490.00	11,495,553.60
4.2	Pek. Topi Beton	71.09	m3	4,630,580.00	329,164,760.00
5	Pekerjaan Pasangan				169,660,043.50
5.1	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	397.15	m2	93,960.00	37,316,214.00
5.2	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	2815.83	m2	47,000.00	132,343,829.50
6	Pek. Kusen Pintu, Jendela Dan Assesories				38,588,542.80
6.1	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	5	bh	2,800,330.50	14,001,652.50
6.2	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	9	bh	2,689,608.80	24,124,470.30
6.3	Pas. Glass Block	23.12	bh	20,000.00	462,420.00
7	Pekerjaan Plafond				46,180,210.00
7.1	Pek. Rangka Plafond Hollow	288	m2	91,630.00	26,389,440.00
7.2	Pek. Penutup Plafond Gypsum	426.52	m2	46,400.00	19,790,770.00
8	Pekerjaan Pengecatan				20,809,219.70
8.1	Pek. Pengecatan Dinding	833.51	m2	16,600.00	13,836,266.00
8.2	Pek. Pengecatan Plafond	269.33	m2	25,890.00	6,972,953.70

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Sub Total (Rp)
9	Pekerjaan Instalasi Listrik				22,880,000.00
9.1	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	1	ls	15,000,000.00	15,000,000.00
9.2	Pek. Pas. Instalasi Listrik	65.67	ttk	120,000.00	7,880,000.00
10	Pekerjaan Sanitasi				19,721,020.00
10.1	Pengadaan air Bersih	2.22	ls	2,000,000.00	4,430,710.00
10.2	Pas. Septiktank	2.58	bh	4,308,200.00	11,105,000.00
10.3	Pemas. Closet Jongkok	6	bh	498,850.00	2,993,100.00
10.4	Pemas. Washtafel Lengkap	1	bh	850,960.00	850,960.00
10.5	Pemas. Floor Drain Stainless	7	bh	48,750.00	341,250.00

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat diketahui bahwa RAB proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan sebesar Rp 725.714.528,30. Data RAB proyek selanjutnya akan digunakan dalam analisis pengawasan pelaksanaan pengerjaan proyek dari sisi biaya.

3.1.5.4 Pembuatan Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure (WBS) memudahkan suatu proyek dalam perencanaan dan penjadwalan dengan membagi setiap pekerjaan menjadi lebih detail. Berikut adalah WBS pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan dapat di lihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 WBS Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

3.1.5.5 Analisis Penjadwalan Pelaksanaan Proyek

Pada tahap analisis penjadwalan proyek akan digunakan metode *Critical Path Method* (CPM) atau disebut juga dengan *Critical Path Analysis* yaitu sebuah teknik analisa jaringan kerja proyek yang digunakan untuk memprediksi durasi total proyek melalui jalur kritis yang terbentuk.

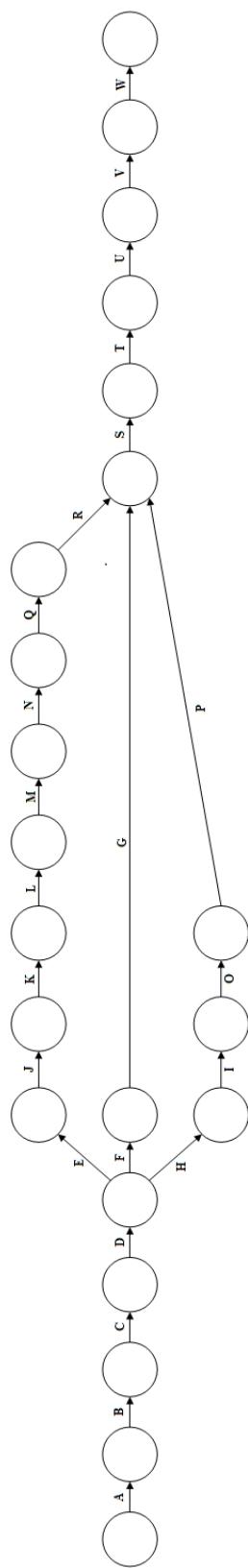
Analisis metode penjadwalan dengan CPM membutuhkan data jadwal pelaksanaan penggerjaan proyek beserta informasi pekerjaan pendahulu (*predecessor*) dari setiap pekerjaan yang dijadwalkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Rizal Nur Rahman, S.ST selaku Manajer Proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi menjelaskan bahwa struktur pekerjaan yang dijadwalkan hanya sub pekerjaan dan satuan durasi menggunakan hari karena apabila induk pekerjaan juga ikut dijadwalkan akan berdampak terhadap kesesuaian jadwal rencana dengan jadwal aktual semakin kecil. Berikut contoh kasus data jadwal pelaksanaan penggerjaan proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Jadwal Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

Kode	Pekerjaan	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Durasi (hari)	Kode Pekerjaan Pendahulu
A	Pas. Bouplank	19/05/2017	21/05/2017	3	-
B	Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	25/05/2017	4	A
C	Pek. Galian Tanah Pondasi	5/26/2017	01/06/2017	7	B
D	Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	08/06/2017	7	C
E	Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	29/06/2017	21	D
F	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	29/06/2017	21	D
G	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	20/07/2017	21	F
H	Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	06/07/2017	28	D
I	Pek. Topi Beton	07/07/2017	24/08/2017	49	H
J	Pengadaan air Bersih	30/06/2017	01/07/2017	2	E
K	Pas. Septiktank	02/07/2017	08/07/2017	7	J
L	Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	10/07/2017	2	K
M	Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	12/07/2017	2	L
N	Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	13/07/2017	1	M
O	Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	07/09/2017	14	I

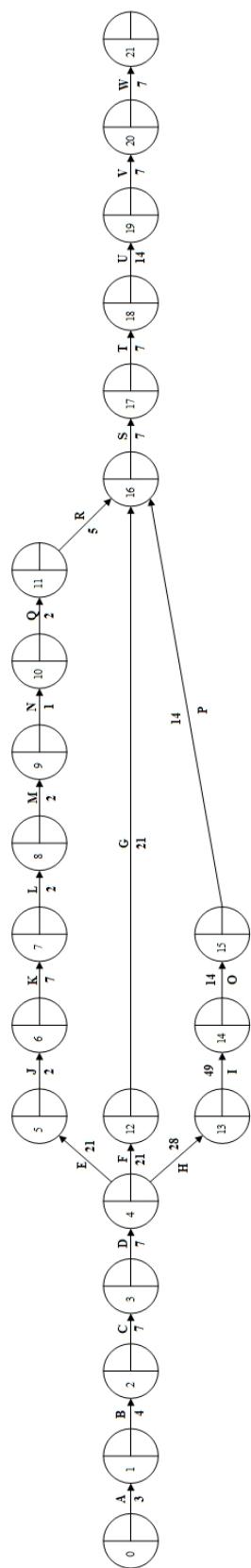
P	Pek. Penutup Plafond Gypsum	08/09/2017	21/09/2017	14	O
Q	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	14/07/2017	15/07/2017	2	N
R	Pek. Pas. Instalasi Listrik	16/07/2017	20/07/2017	5	Q
S	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	22/09/2017	28/09/2017	7	G,P,R
T	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	29/09/2017	05/10/2017	7	S
U	Pas. Glass Block	06/10/2017	19/10/2017	14	T
V	Pek. Pengecatan Dinding	20/10/2017	26/10/2017	7	U
W	Pek. Pengecatan Plafond	27/10/2017	02/11/2017	7	V

Setelah jadwal pelaksanaan proyek sudah dibuat dan informasi pekerjaan pendahulunya sudah ada, kemudian divisualisasikan menggunakan diagram jaringan kerja proyek, agar pada saat proses analisis dengan metode CPM dapat lebih mudah. Berikut diagram jaringan kerja proyek berdasarkan data Tabel 3.4, dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram Jaringan Kerja Proyek

Setelah diagram jaringan kerja proyek terbentuk maka langkah selanjutnya melakukan inisialisasi *node* dan memasukan durasi untuk setiap pekerjaan yang ada pada diagram jaringan kerja proyek. *Node* pada permulaan anak panah ditentukan sebagai I-*Node*, sedangkan pada akhir anak panah ditentukan sebagai J-*Node*, keterangan durasi dan kode pekerjaan diletakkan ditengah anak panah, agar lebih jelas akan digambarkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram Node Jaringan Kerja Proyek

Proses perhitungan *Critical Path Method* (CPM) untuk mendapatkan jalur kritis proyek dilakukan sebanyak tiga tahapan yaitu perhitungan maju (*forward analysis*), perhitungan mundur (*backward analysis*) dan perhitungan untuk menghitung *float*.

1. Perhitungan Maju (*Forward Analysis*)

Proses perhitungan maju (*forward analysis*) dilakukan untuk memperoleh waktu mulai paling awal atau *Earliest Event Time* (EET) dari seluruh pekerjaan, dengan mengambil nilai maksimumnya. Proses perhitungan *Earliest Event Time* (EET) untuk setiap pekerjaan berdasarkan Gambar 3.7, sebagai berikut :

Perhitungan EET Node 1 Pekerjaan A₀₋₁ :

$$EET_0 = 0 \text{ (EET awal diberi nilai 0)}$$

$$EET_1 = EET_0 + \text{Durasi Pekerjaan A}$$

$$= 0 + 3$$

$$= 3$$

Perhitungan Node 2 Pekerjaan B₁₋₂ :

$$EET_2 = EET_1 + \text{Durasi Pekerjaan B}$$

$$= 3 + 4$$

$$= 7$$

Hasil perhitungan lengkap *Earliest Event Time* (EET) untuk setiap *node* dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan *Earliest Event Time* (EET)

Node	Pekerjaan	EET _i	Durasi (Minggu)	EET _j	Keterangan
1	A	0	3	3	-
2	B	3	4	7	-
3	C	7	7	14	-
4	D	14	7	21	-
5	E	21	21	42	-
6	F	21	21	42	-
7	G	42	21	63	-
8	H	21	28	49	-
9	I	49	49	98	-
10	J	42	2	44	-
11	K	44	7	51	-
12	L	51	2	53	-
13	M	53	2	55	-
14	N	55	1	56	-

Node	Pekerjaan	EET_i	Durasi (Minggu)	EET_j	Keterangan
15	O	98	14	112	-
16	P	112	14	126	-
17	Q	56	2	58	-
18	R	58	5	63	-
19	S	126	7	133	Diambil nilai terbesar, yaitu 126
20	T	133	7	140	-
21	U	140	14	154	-
22	V	154	7	161	-
23	W	161	7	168	-

2. Perhitungan Mundur (*Backward Analysis*)

Proses perhitungan mundur (*backward analysis*) dilakukan untuk memperoleh waktu selesai paling lambat atau *Latest Event Time (LET)* dari seluruh pekerjaan, dengan mengambil nilai minimumnya. Proses perhitungan *Latest Event Time (LET)* untuk setiap *node* berdasarkan Gambar 3.7, sebagai berikut:

Perhitungan LET Node 7 Pekerjaan J₂₁₋₂₂ :

$$\text{LET}_{22} = 168 \text{ (LET awal diberi nilai = EET akhir)}$$

$$\text{LET}_{21} = \text{LET}_{22} - \text{Durasi Pekerjaan W}$$

$$= 168 - 7$$

$$= 161$$

Perhitungan Node 6 Pekerjaan I₂₀₋₂₁ :

$$\text{LET}_{20} = \text{LET}_{21} - \text{Durasi Pekerjaan V}$$

$$= 161 - 7$$

$$= 154$$

Hasil perhitungan lengkap *Latest Event Time (LET)* untuk setiap *node* dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *Latest Event Time (LET)*

Node	Pekerjaan	LET_j	Durasi (Minggu)	LET_i	Keterangan
22	W	168	7	161	-
21	V	161	7	154	-
20	U	154	14	140	-
19	T	140	7	133	-
18	S	133	7	126	-
17	R	126	5	121	-
16	Q	121	2	119	-

Node	Pekerjaan	LET_j	Durasi (Minggu)	LET_i	Keterangan
15	P	126	14	112	-
14	O	112	14	98	-
13	N	119	1	118	-
12	M	118	2	116	-
11	L	116	2	114	-
10	K	114	7	107	-
9	J	107	2	105	-
8	I	98	49	49	-
7	H	49	28	21	-
6	G	126	21	105	-
5	F	105	21	84	-
4	E	105	21	84	-
3	D	21	7	14	Diambil nilai terkecil, yaitu 21
2	C	14	7	7	-
1	B	7	4	3	-
0	A	3	3	0	-

3. Perhitungan *Float*

Float adalah batas toleransi keterlambatan suatu kegiatan yang dapat dimanfaatkan untuk optimasi waktu dan alokasi sumber daya. Terdapat dua jenis *float* yaitu Total *Float* (TF) dan Free *Float* (FF). Total *Float* (TF) adalah waktu tenggang maksimum dimana suatu pekerjaan boleh terlambat tanpa menunda waktu penyelesaian proyek serta berguna untuk menentukan jalur kritis, dimana $TF = 0$. Sedangkan Free *Float* (FF) merupakan waktu tenggang maksimum dimana suatu kegiatan boleh terlambat tanpa menunda penyelesaian serta berguna untuk alokasi sumber daya dan waktu dengan memindahkannya ke kegiatan lain.

Proses perhitungan Total *Float* (TF) dan Free *Float* (FF) untuk setiap pekerjaan berdasarkan hasil perhitungan Tabel 3.5 Hasil Perhitungan *Earliest Event Time* (EET) dan Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *Latest Event Time* (LET), sebagai berikut:

Perhitungan TF dan FF Pekerjaan A₀₋₁ :

$$\begin{aligned}
 TF_{0-1} &= LET_1 - Durasi\ Pekerjaan\ A - EET_0 \\
 &= 3 - 3 - 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$FF_{0-1} = EET_1 - Durasi\ Pekerjaan\ A - EET_0$$

$$= 3 - 3 - 0$$

$$= 0$$

Perhitungan TF dan FF Pekerjaan B₁₋₂ :

$$TF_{1-2} = LET_2 - \text{Durasi Pekerjaan B} - EET_1$$

$$= 7 - 4 - 3$$

$$= 0$$

$$FF_{1-2} = EET_2 - \text{Durasi Pekerjaan B} - EET_1$$

$$= 7 - 4 - 3$$

$$= 0$$

Hasil perhitungan lengkap Total *Float* (TF) dan *Free Float* (FF) untuk setiap pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Perhitungan Total *Float* (TF) dan *Free Float* (FF)

Pekerjaan	Node I		Durasi (Minggu)	Node J		Free Float (FF)	Total <i>Float</i> (TF)
	EET _i	LET _i		EET _j	LET _j		
A	0	0	3	3	3	0	0
B	3	3	4	7	7	0	0
C	7	7	7	14	14	0	0
D	14	14	7	21	21	0	0
E	21	21	21	42	105	0	63
F	21	21	21	42	105	0	63
G	42	105	21	126	126	63	63
H	21	21	28	49	49	0	0
I	49	49	49	98	98	0	0
J	42	105	2	44	107	0	63
K	44	107	7	51	114	0	63
L	51	114	2	53	116	0	63
M	53	116	2	55	118	0	63
N	55	118	1	56	119	0	63
O	98	98	14	112	112	0	0
P	112	112	14	126	126	0	0
Q	56	119	2	58	121	0	63
R	58	121	5	126	126	63	63
S	126	126	7	133	133	0	0
T	133	133	7	140	140	0	0
U	140	140	14	154	154	0	0
V	154	154	7	161	161	0	0
W	161	161	7	168	168	0	0

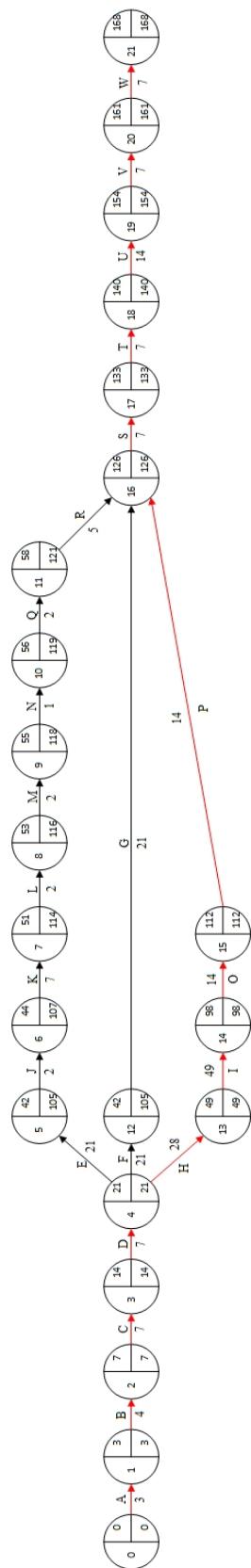
Setelah perhitungan maju (*forward analysis*), perhitungan mundur (*backward analysis*) dan perhitungan *float* sudah dilakukan, kemudian merekap hasil *Critical Path Method* (CPM). Hasil perhitungan maju (*forward analysis*)

digunakan untuk mendapatkan nilai ES dan EF, berdasarkan Tabel 3.5 Hasil Perhitungan *Earliest Event Time* (EET) maka $ES = EET_i$ dan $EF = EET_j$ untuk setiap pekerjaan. Sedangkan hasil perhitungan mundur (*backward analysis*) digunakan untuk mendapatkan nilai LF dan LS, berdasarkan Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *Latest Event Time* (LET) maka $LF = LET_j$ dan $LS = LET_i$ untuk setiap pekerjaan. Berikut rekap perhitungan diatas untuk menentukan analisa metode *Critical Path Method* (CPM), dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Analisa Metode *Critical Path Method*

Pekerjaan	Durasi (Hari)	ES	EF	LF	LS	TF	FF
A	3	0	3	3	0	0	0
B	4	3	7	7	3	0	0
C	7	7	14	14	7	0	0
D	7	14	21	21	14	0	0
E	21	21	42	105	21	63	0
F	21	21	42	105	21	63	0
G	21	42	126	126	105	63	63
H	28	21	49	49	21	0	0
I	49	49	98	98	49	0	0
J	2	42	44	107	105	63	0
K	7	44	51	114	107	63	0
L	2	51	53	116	114	63	0
M	2	53	55	118	116	63	0
N	1	55	56	119	118	63	0
O	14	98	112	112	98	0	0
P	14	112	126	126	112	0	0
Q	2	56	58	121	119	63	0
R	5	58	126	126	121	63	63
S	7	126	133	133	126	0	0
T	7	133	140	140	133	0	0
U	14	140	154	154	140	0	0
V	7	154	161	161	154	0	0
W	7	161	168	168	161	0	0

Berdasarkan tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa jalur kritis proyek adalah jalur **A – B – C – D – H – I – O – P – S – T – U – V – W** (pekerjaan dengan nilai $TF = 0$) dengan durasi penggerjaan 168 hari. Berikut adalah diagram kerja proyek dengan metode CPM berdasarkan hasil analisis CPM pada Tabel 3.8, dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram Jaringan Kerja Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM

Berdasarkan Gambar 3.8, diperoleh kesimpulan bahwa dengan metode CPM dapat menginformasikan pekerjaan yang tidak ada toleransi terlambatnya (pekerjaan kritis) agar penyelesaiannya sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Informasi pekerjaan kritis ini dapat dijadikan acuan Penanggung Jawab Teknis untuk menentukan pekerjaan yang harus didahulukan. Diketahui total durasi penggerjaan proyek adalah 168 hari, lebih cepat 12 hari dari durasi penggerjaan yang disepakati yaitu 180 hari. Karena hal itu, berdampak terhadap rencana anggaran biaya proyek yang harus dikeluarkan perusahaan untuk penggerjaan proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan menjadi berkurang. Nilai Total *Float* (TF) dari analisa penjadwalan dengan metode CPM akan digunakan pada analisis selanjutnya yaitu analisis penjadwalan tenaga kerja untuk menjadi batasan maksimum saat proses pergeseran satu pekerjaan pada analisa perataan sumber daya. Untuk memudahkan Penanggung Jawab Teknis memahami hasil analisis penjadwalan dengan metode CPM, maka akan divisualisasikan menggunakan *gantt chart*. Berikut *gantt chart* berdasarkan hasil perhitungan analisis metode CPM, yang dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																						
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																						
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																						
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																						
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																						
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																						
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																						
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																						
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																						
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																						
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																						
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																						
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																						
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																						
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																						
Pek. Penutup Plafond Gypsum	08/09/2017	14																						
Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	14/07/2017	2																						

Tabel 3.10 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																					
			23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																						
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																						
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																						
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																						
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																						
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																						
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																						
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																						
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																						
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																						
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																						
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																						
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																						
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																						
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																						

Tabel 3.11 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																						
			45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																							
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																							
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																							
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																							
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																							
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																							
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																							
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																							
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																							
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																							
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																							
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																							
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																							
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																							
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																							

Tabel 3.12 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																					
			67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																						
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																						
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																						
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																						
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																						
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																						
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																						
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																						
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																						
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																						
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																						
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																						
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																						
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																						
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																						

Tabel 3.13 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																				
			89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																					
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																					
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																					
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																					
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																					
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																					
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																					
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																					
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																					
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																					
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																					
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																					
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																					
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																					
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																					

Tabel 3.14 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																		
			111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																			
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																			
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																			
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																			
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																			
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																			
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																			
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																			
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																			
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																			
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																			
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																			
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																			
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																			
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																			

Tabel 3.15 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja																				
			133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153
Pas. Bouplank	19/05/2017	3																					
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4																					
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7																					
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7																					
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21																					
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21																					
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	21																					
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28																					
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49																					
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2																					
Pas. Septiktank	02/07/2017	7																					
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2																					
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2																					
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1																					
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14																					

Tabel 3.16 Gantt Chart Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan (Lanjutan)

Pekerjaan	Tanggal Mulai	Durasi (hari)	Hari Kerja											
			155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
Pas. Bouplank	19/05/2017	3												
Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	4												
Pek. Galian Tanah Pondasi	26/05/2017	7												
Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	7												
Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	21												
Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	21												
Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Aciان	30/06/2017	21												
Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	28												
Pek. Topi Beton	07/07/2017	49												
Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2												
Pas. Septiktank	02/07/2017	7												
Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	2												
Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	2												
Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	1												
Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	14												
Pek. Penutup Plafond Gypsum	08/09/2017	14												
Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	14/07/2017	2												
Pek. Pas. Instalasi Listrik	16/07/2017	5												
Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	22/09/2017	7												
Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	29/09/2017	7												

Pas. Glass Block	06/10/2017	14													
Pek. Pengecatan Dinding	20/10/2017	7													
Pek. Pengecatan Plafond	27/10/2017	7													

Berdasarkan Tabel 3.9 sampai dengan Tabel 3.16 dapat diketahui pekerjaan yang harus diolahukan dalam pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan adalah pekerjaan pas. bouplank, pek. buangan puing sisa material, pek. galian tanah pondasi, pek. urugan sirtu, pek. pondasi telapak, pek. topi beton, pek. rangka plafond hollow, pek. penutup plafond gypsum, pas. kusen dan daun pintu p1, pas. kusen dan daun pintu p2, pas. glass block, pek. pengecatan dinding dan pek. pengecatan plafond (kotak yang berwarna merah). Ketika pekerjaan yang termasuk kedalam pekerjaan kritis mengalami keterlambatan penyelesaian akan berdampak terhadap jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan dan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Selanjutnya kotak yang berwarna biru muda adalah pekerjaan yang mempunyai toleransi keterlambatan, dengan toleransi durasi keterlambatan yang digambarkan dengan kotak berwarna abu. Ketika pekerjaan yang mempunyai toleransi keterlambatan mengalami keterlambatan tidak akan berdampak terhadap jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan, dengan syarat keterlambatan yang dialami tidak melebihi toleransi keterlambatan yang dimiliki oleh pekerjaan tersebut.

3.1.5.6 Analisis Penjadwalan Tenaga Kerja Proyek

Sumber daya yang terbatas adalah salah satu alasan mengapa penjadwalan tenaga kerja diperlukan. Metode yang digunakan pada tahap analisis penjadwalan tenaga kerja proyek adalah metode perataan sumber daya (*resource leveling*). Analisis penjadwalan tenaga kerja proyek dengan metode perataan sumber daya memerlukan data jadwal pelaksanaan proyek beserta jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dan waktu tenggang maksimum pekerjaan boleh terlambat atau *Total Float* (TF). Untuk menghitung jumlah kebutuhan tenaga kerja dibutuhkan data volume pekerjaan, AHSP dan durasi pekerjaan. Berikut adalah data AHSP yang digunakan untuk pekerjaan pas. bouplank, dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 AHSP Pas. Bouplank

Pekerjaan		Satuan	Koeff	Harga Satuan	Jumlah Harga
1 M Pas. Bouwplank & Pengukuran					
Bahan Baku	Kayu albasiah	M3	0.0120	1,130,000.00	13,560.00
	Paku biasa 2" - 5"	Kg	0.0200	17,000.00	340.00
	Kayu papan Albasia	M3	0.0070	1,130,000.00	7,910.00
Upah Tenaga Kerja	Pekerja	Oh	0.1000	63,000.00	6,300.00
	Tukang Kayu	Oh	0.1000	74,000.00	7,400.00
	Kepala Tukang Kayu	Oh	0.0100	84,000.00	840.00
	Mandor	Oh	0.0050	90,000.00	450.00
				Jumlah	36,800.00
				Keuntungan 10 %	3,680.00
				Harga Satuan	40,480.00

Setelah data yang dibutuhkan sudah didapatkan, terlihat kebutuhan tenaga untuk melaksanakan pekerjaan pas. bouplank terdiri dari pekerja, tukang kayu, kepala tukang kayu dan mandor. Untuk menghitung jumlah dari tenaga kerja yang dibutuhkan dalam satu hari dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Volume pekerjaan} = 220 \text{ m}$$

$$\text{Durasi Pekerjaan} = 3 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Pekerja yang dibutuhkan} &= (\text{volume pekerjaan} * \text{koeff pekerja}) / \text{durasi} \\ &= (220 * 0.1) / 3 \\ &= 7.33 \approx 8 \text{ Pekerja} \end{aligned}$$

Jumlah Tukang Kayu yang dibutuhkan = $(\text{volume pekerjaan} * \text{koeff tukang kayu}) / \text{durasi pekerjaan}$

$$= (220 * 0.1) / 3$$

$$= 7.33 \approx 8 \text{ Tukang Kayu}$$

Jumlah Kepala Tukang Kayu yang dibutuhkan = $(\text{volume pekerjaan} * \text{koeff kepala tukang kayu}) / \text{durasi pekerjaan}$

$$= (220 * 0.01) / 3$$

$$= 0.73 \approx 1 \text{ Kepala Tukang Kayu}$$

Jumlah Mandor yang dibutuhkan = $(\text{volume pekerjaan} * \text{koeff mandor}) / \text{durasi pekerjaan}$

$$= (220 * 0.005) / 3$$

$$= 0.37 \approx 1 \text{ Mandor}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pekerjaan Pas. Bouwplank membutuhkan 18 Tenaga Kerja per hari yang terdiri dari 8 Pekerja, 8 Tukang Kayu, 1 Kepala Tukang Kayu dan 1 Mandor. Berikut hasil perhitungan kebutuhan tenaga kerja setiap pekerjaan per hari pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kebutuhan Tenaga Kerja Setiap Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

Kode	Pekerjaan	Tanggal Mulai	Volume	Durasi (hari)	Total Float (TF)	Tenaga Kerja per hari	Keterangan Tenaga Kerja
A	Pas. Bouplank	19/05/2017	220	3	0	18	1 Mandor, 1 Kepala Tukang Kayu, 8 Tukang Kayu, 8 Pekerja
B	Pek. Buangan Puing Sisa Material	22/05/2017	1	4	0	6	1 Mandor, 5 Pekerja
C	Pek. Galian Tanah Pondasi	5/26/2017	109.16	7	0	9	1 Mandor, 8 Pekerja
D	Pek. Urugan Sirtu	02/06/2017	114.89	7	0	7	1 Mandor, 6 Pekerja

Kode	Pekerjaan	Tanggal Mulai	Volume	Durasi (hari)	Total Float (TF)	Tenaga Kerja per hari	Keterangan Tenaga Kerja
E	Pek. Aanstamping Batu Belah	09/06/2017	114.73	21	63	18	1 Mandor, 1 Kepala Tukang Batu, 6 Tukang Batu, 10 Pekerja
F	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	09/06/2017	397.15	21	63	26	1 Mandor, 1 Kepala Tukang Batu, 10 Tukang Batu, 14 Pekerja
G	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	30/06/2017	2815.83	21	63	9	1 Mandor, 8 Pekerja
H	Pek. Pondasi Telapak	09/06/2017	4.64	28	0	6	1 Mandor, 5 Pekerja
I	Pek. Topi Beton	07/07/2017	71.09	49	0	12	1 Mandor, 11 Pekerja
J	Pengadaan air Bersih	30/06/2017	2.22	2	63	1	1 Mandor
K	Pas. Septiktank	02/07/2017	2.58	7	63	5	1 Mandor, 4 Pekerja
L	Pemas. Closet Jongkok	09/07/2017	6	2	63	2	1 Mandor, 1 Pekerja
M	Pemas. Washtafel Lengkap	11/07/2017	1	2	63	2	1 Mandor, 1 Pekerja
N	Pemas. Floor Drain Stainless	13/07/2017	7	1	63	2	1 Mandor, 1 Pekerja
O	Pek. Rangka Plafond Hollow	25/08/2017	288	14	0	14	1 Mandor, 1 Kepala Tukang Batu, 5 Tukang Batu, 7 Pekerja
P	Pek. Penutup Plafond Gypsum	08/09/2017	426.52	14	0	15	1 Mandor, 1 Kepala Tukang Batu, 4 Tukang Batu, 9 Pekerja
Q	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	14/07/2017	1	2	63	2	1 Mandor, 1 Pekerja

Kode	Pekerjaan	Tanggal Mulai	Volume	Durasi (hari)	Total Float (TF)	Tenaga Kerja per hari	Keterangan Tenaga Kerja
R	Pek. Pas. Instalasi Listrik	16/07/2017	65.67	5	63	4	1 Mandor, 3 Pekerja
S	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	22/09/2017	5	7	0	7	1 Mandor, 6 Pekerja
T	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	29/09/2017	9	7	0	7	1 Mandor, 6 Pekerja
U	Pas. Glass Block	06/10/2017	23.12	14	0	4	1 Mandor, 3 Pekerja
V	Pek. Pengecatan Dinding	20/10/2017	833.51	7	0	13	1 Mandor, 12 Pekerja
W	Pek. Pengecatan Plafond	27/10/2017	269.33	7	0	9	1 Mandor, 8 Pekerja

Keterangan :

TF : Waktu tenggang maksimum pekerjaan boleh terlambat.

Tenaga kerja per hari : Tenaga kerja yang dibutuhkan dalam satu hari.

Setelah data kebutuhan tenaga kerja setiap pekerjaan sudah diketahui, kemudian direpresentasikan dengan memasukan jumlah kebutuhan tenaga kerja per hari dan waktu maksimum pekerjaan boleh terlambat menggunakan nilai TF dengan digambarkan dengan simbol min (-) selama durasi penggerjaan, dapat dilihat pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek

Kode Pek.	Hari Kerja																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
A	18	18	18																						
B				6	6	6	6																		
C								9	9	9	9	9	9	9											
D															7	7	7	7	7	7	7				
E																						18	18	18	
F																						26	26	26	
G																									
H																						6	6	6	
I																									
J																									
K																									
L																									
M																									
N																									
O																									
P																									
Q																									
R																									
S																									
T																									
U																									
V																									
W																									
Total	18	18	18	6	6	6	6	9	7	7	7	7	7	7	50	50	50								

Tabel 3.20 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
A																								
B																								
C																								
D																								
E	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	-	-	-	-	-	-	-
F	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	-	-	-	-	-	-	-
G																		9	9	9	9	9	9	9
H	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
I																								
J																	1	1	-	-	-	-	-	-
K																			5	5	5	5	5	5
L																								
M																								
N																								
O																								
P																								
Q																								
R																								
S																								
T																								
U																								
V																								
W																								
Total	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	16	16	20	20	20	

Tabel 3.21 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
A																							
B																							
C																							
D																							
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
H	6																						
I		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L			2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M					2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N							2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O																							
P																							
Q								2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R										4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S																							
T																							
U																							
V																							
W																							
Total	20	26	26	23	25	25	25	25	25	12													

Tabel 3.22 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Tabel 3.23 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
A																							
B																							
C																							
D																							
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H																							
I	12	12																					
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14						
P																		15	15	15	15	15	15
Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S																							
T																							
U																							
V																							
W																							
Total	12	12	14	15	15	15	15	15	15														

Tabel 3.24 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
A																							
B																							
C																							
D																							
E																							
F																							
G	-	-	-	-	-	-	-																
H																							
I																							
J																							
K																							
L																							
M																							
N																							
O																							
P	15	15	15	15	15	15																	
Q	-																						
R	-	-	-	-	-	-																	
S							7	7	7	7	7	7	7	7									
T																7	7	7	7	7	7		
U																				4	4	4	4
V																							
W																							
Total	15	15	15	15	15	15	7	4	4	4	4												

Tabel 3.25 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																							
	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
A																								
B																								
C																								
D																								
E																								
F																								
G																								
H																								
I																								
J																								
K																								
L																								
M																								
N																								
O																								
P																								
Q																								
R																								
S																								
T																								
U	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	7	7	7	7	7
V																								
W																								
Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	7	7	7	7	7

Jadwal tenaga kerja pekerjaan proyek pada Tabel 3.19 mempunyai alokasi tenaga kerja dalam satu hari mencapai 50 tenaga kerja, masih bisa dimaksimalkan dan total kebutuhan tenaga kerja sepanjang durasi penggerjaan proyek yaitu 2844 tenaga kerja. Untuk menekan total alokasi kebutuhan tenaga kerja dalam satu hari, dibutuhkan perataan sumber daya. Berikut tahap perataan sumber daya sampai ditemukan pola kebutuhan sumber daya optimum.

1. Pekerjaan E memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan E dapat digeser maksimal sampai hari ke 105, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 22 sampai hari ke 42 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan E ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 43 - 63.
2. Pekerjaan G memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan G dapat digeser maksimal sampai hari ke 126, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 43 sampai hari ke 63 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan G ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 64 - 84.
3. Pekerjaan J memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan H dapat digeser maksimal sampai hari ke 107, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 43 sampai hari ke 44 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan J ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 85 - 86.
4. Pekerjaan K memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan K dapat digeser maksimal sampai hari ke 114, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 45 sampai hari ke 51 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan K ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 87 - 93.
5. Pekerjaan L memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan L dapat digeser maksimal sampai hari ke 116, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 52 sampai hari ke 53 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan L ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 99 - 100.

6. Pekerjaan M memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan M dapat digeser maksimal sampai hari ke 118, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 54 sampai hari ke 55 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan M ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 101 - 102.
7. Pekerjaan N memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan N dapat digeser maksimal sampai hari ke 119, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 56 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan N ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 103.
8. Pekerjaan Q memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan Q dapat digeser maksimal sampai hari ke 121, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 57 sampai hari ke 58 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan Q ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 104 – 105.
9. Pekerjaan R memiliki waktu tenggang (TF) pekerjaan boleh terlambat sampai 63 hari, maka pekerjaan R dapat digeser maksimal sampai hari ke 126, agar total kebutuhan sumber daya pada hari 59 sampai hari ke 63 dapat dikurangi, dilakukan pergeseran perkerjaan R ke rentang hari yang total kebutuhan alokasi SDM nya masih sedikit yaitu ke hari 94 – 98.

Berikut representasi dari tahap yang sudah diuraikan diatas, dapat dilihat pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya

Kode Pek.	Hari Kerja																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	18	18	18																					
B				6	6	6	6																	
C								9	9	9	9	9	9	9										
D															7	7	7	7	7	7	7			
E																					-	-	-	
F																					26	26	26	
G																								
H																					6	6	6	
I																								
J																								
K																								
L																								
M																								
N																								
O																								
P																								
Q																								
R																								
S																								
T																								
U																								
V																								
W																								
Total	18	18	18	6	6	6	6	9	7	7	7	7	7	7	32	32	32							

Tabel 3.27 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
A																								
B																								
C																								
D																								
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	18	18	18	18	
F	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	-	-	-	-	-	-	
G																		-	-	-	-	-	-	
H	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
I																								
J																		-	-	-	-	-	-	
K																		-	-	-	-	-	-	
L																								
M																								
N																								
O																								
P																								
Q																								
R																								
S																								
T																								
U																								
V																								
W																								
Total	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	24	24	24	24	24	24	

Tabel 3.28 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Tabel 3.29 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																							
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
A																								
B																								
C																								
D																								
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H																								
I	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O																								
P																								
Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4
S																								
T																								
U																								
V																								
W																								
Total	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	13	13	17	17	17	17	17	17	16	16	16	

Tabel 3.30 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
A																							
B																							
C																							
D																							
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H																							
I	12	12																					
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
L	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O			14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14					
P																		15	15	15	15	15	15
Q	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
R	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S																							
T																							
U																							
V																							
W																							
Total	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15

Tabel 3.31 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
A																							
B																							
C																							
D																							
E																							
F																							
G	-	-	-	-	-	-																	
H																							
I																							
J																							
K																							
L																							
M																							
N																							
O																							
P	15	15	15	15	15	15																	
Q	-																						
R	-	-	-	-	-	-																	
S							7	7	7	7	7	7	7	7									
T															7	7	7	7	7	7	7		
U																				4	4	4	4
V																							
W																							
Total	15	15	15	15	15	15	7	4	4	4	4												

Tabel 3.32 Jadwal Tenaga Kerja Pekerjaan Proyek Setelah Perataan Sumber Daya (Lanjutan)

Kode Pek.	Hari Kerja																						
	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
A																							
B																							
C																							
D																							
E																							
F																							
G																							
H																							
I																							
J																							
K																							
L																							
M																							
N																							
O																							
P																							
Q																							
R																							
S																							
T																							
U	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	9	9	9	9
V																							
W																							
Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	9	9	9	9	9

Berdasarkan Tabel 3.26 terlihat penurunan total alokasi kebutuhan tenaga kerja terbesar pada hari ke 22 sampai hari ke 42 sebesar 50 tenaga kerja menjadi 32 tenaga kerja. Hasil perataan sumber daya (*resource leveling*) pada Tabel 3.26 akan direkap untuk memperlihatkan jadwal tenaga kerja proyek yang dapat dilihat pada Tabel 3.33.

Tabel 3.33 Jadwal Alokasi Tenaga Kerja Proyek

Tanggal Pelaksanaan	Jumlah Tenaga Kerja
19/05/2017	18
20/05/2017	18
21/05/2017	18
22/05/2017	6
23/05/2017	6
24/05/2017	6
25/05/2017	6
26/05/2017	9
27/05/2017	9
28/05/2017	9
29/05/2017	9
30/05/2017	9
31/05/2017	9
01/06/2017	9
02/06/2017	7
03/06/2017	7
04/06/2017	7
05/06/2017	7
06/06/2017	7
07/06/2017	7
08/06/2017	7
09/06/2017	32
10/06/2017	32
11/06/2017	32
12/06/2017	32
13/06/2017	32
14/06/2017	32
15/06/2017	32
16/06/2017	32
17/06/2017	32
18/06/2017	32
19/06/2017	32

Tanggal Pelaksanaan	Jumlah Tenaga Kerja
20/06/2017	32
21/06/2017	32
22/06/2017	32
23/06/2017	32
24/06/2017	32
25/06/2017	32
26/06/2017	32
27/06/2017	32
28/06/2017	32
29/06/2017	32
30/06/2017	24
01/07/2017	24
02/07/2017	24
03/07/2017	24
04/07/2017	24
05/07/2017	24
06/07/2017	24
07/07/2017	30
08/07/2017	30
09/07/2017	30
10/07/2017	30
11/07/2017	30
12/07/2017	30
13/07/2017	30
14/07/2017	30
15/07/2017	30
16/07/2017	30
17/07/2017	30
18/07/2017	30
19/07/2017	30
20/07/2017	30
21/07/2017	21
22/07/2017	21
23/07/2017	21
24/07/2017	21
25/07/2017	21
26/07/2017	21
27/07/2017	21
28/07/2017	21
29/07/2017	21

Tanggal Pelaksanaan	Jumlah Tenaga Kerja
30/07/2017	21
31/07/2017	21
01/08/2017	21
02/08/2017	21
03/08/2017	21
04/08/2017	21
05/08/2017	21
06/08/2017	21
07/08/2017	21
08/08/2017	21
09/08/2017	21
10/08/2017	21
11/08/2017	13
12/08/2017	13
13/08/2017	17
14/08/2017	17
15/08/2017	17
16/08/2017	17
17/08/2017	17
18/08/2017	17
19/08/2017	17
20/08/2017	16
21/08/2017	16
22/08/2017	16
23/08/2017	16
24/08/2017	16
25/08/2017	16
26/08/2017	16
27/08/2017	16
28/08/2017	16
29/08/2017	16
30/08/2017	16
31/08/2017	16
01/09/2017	14
02/09/2017	14
03/09/2017	14
04/09/2017	14
05/09/2017	14
06/09/2017	14
07/09/2017	14

Tanggal Pelaksanaan	Jumlah Tenaga Kerja
08/09/2017	15
09/09/2017	15
10/09/2017	15
11/09/2017	15
12/09/2017	15
13/09/2017	15
14/09/2017	15
15/09/2017	15
16/09/2017	15
17/09/2017	15
18/09/2017	15
19/09/2017	15
20/09/2017	15
21/09/2017	15
22/09/2017	7
23/09/2017	7
24/09/2017	7
25/09/2017	7
26/09/2017	7
27/09/2017	7
28/09/2017	7
29/09/2017	7
30/09/2017	7
01/10/2017	7
02/10/2017	7
03/10/2017	7
04/10/2017	7
05/10/2017	7
06/10/2017	4
07/10/2017	4
08/10/2017	4
09/10/2017	4
10/10/2017	4
11/10/2017	4
12/10/2017	4
13/10/2017	4
14/10/2017	4
15/10/2017	4
16/10/2017	4
17/10/2017	4

Tanggal Pelaksanaan	Jumlah Tenaga Kerja
18/10/2017	4
19/10/2017	4
20/10/2017	13
21/10/2017	13
22/10/2017	13
23/10/2017	13
24/10/2017	13
25/10/2017	13
26/10/2017	13
27/10/2017	9
28/10/2017	9
29/10/2017	9
30/10/2017	9
31/10/2017	9
01/11/2017	9
02/11/2017	9

Berdasarkan Tabel 3.33 Jadwal Alokasi Tenaga Kerja Proyek dapat diperoleh kesimpulan bahwa dengan menggunakan analisa perataan sumber daya (*resource leveling*) dalam penjadwalan tenaga kerja proyek dapat menekan total kebutuhan alokasi tenaga kerja dalam satu hari. Hasil dari perataan sumber daya adalah jumlah akumulasi dari jumlah kebutuhan tenaga kerja per pekerjaan pada Tabel 3.18 untuk melaksanakan beberapa pekerjaan dalam satu hari. Selanjutnya jumlah tenaga kerja yang harus disiapkan oleh Penanggung Jawab Teknis setiap harinya sepanjang durasi pelaksanaan penggeraan proyek sudah diketahui saat pelaksanaan penggeraan proyek akan dimulai. Hasil perencanaan penjadwalan alokasi tenaga kerja ini selanjutnya akan dievaluasi ketika pelaksanaan proyek berlangsung, untuk mengetahui ketersediaan tenaga kerja sudah sesuai atau terjadi kekurangan tenaga kerja, sehingga apabila jumlah ketersediaan tenaga kerja yang dibutuhkan tidak memenuhi sesuai yang direncanakan maka Penanggung Jawab Teknis dapat segera melakukan pengadaan tenaga kerja, agar ketersediaan tenaga kerja pada hari selanjutnya mencukupi kebutuhan tenaga kerja yang sudah direncanakan.

3.1.5.7 Analisis Manajemen Risiko Proyek

Analisis manajemen risiko merupakan tindakan dalam mengelola risiko yang sudah ada atau melakukan pendekatan terhadap risiko yang baru untuk menekan peluang terjadinya resiko dalam pelaksanaan proyek yang menimbulkan kerugian dari sisi biaya dan waktu. Hasil akhir dari manajemen risiko adalah dokumen Pra-RK3K proyek. Dokumen Pra-RK3K adalah dokumen yang memuat hasil dari berbagai proses manajemen risiko yang akan dilakukan untuk menjadi acuan Penaggung Jawab Teknis ketika terjadi risiko saat pelaksanaan proyek. Tahapan manajemen risiko yang akan dilakukan mengacu kepada jurnal yang sudah dipublikasi oleh Ultima InfoSys dan dibuat oleh Sufa'atin pada tahun 2017 yang berjudul "*Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek*" Vol. VIII [4].

3.1.5.6.1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan kegiatan untuk menemukan atau mengetahui resiko-resiko yang mungkin sudah atau akan timbul dalam pelaksanaan pekerjaan proyek. Identifikasi risiko dilakukan agar variabel resiko yang akan dinilai dan dievaluasi dapat diketahui. Identifikasi risiko yang dilakukan berdasarkan pekerjaan proyek yang akan dilaksanakan. Berikut contoh kasus identifikasi risiko berdasarkan pekerjaan yang akan dilaksanakan pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan yaitu sebagai berikut :

1. Pekerjaan tanah : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengeraaan pekerjaan tanah.
2. Pekerjaan pondasi : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengeraaan pekerjaan pondasi.
3. Pekerjaan beton : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengeraaan pekerjaan beton.
4. Pekerjaan pasangan : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengeraaan pekerjaan pasangan.
5. Pekerjaan kusen pintu, jendelan dan aksesori : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengeraaan pekerjaan kusen pintu, jendelan dan aksesori.

6. Pekerjaan plafond : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan pekerjaan plafond.
7. Pekerjaan instalasi listrik : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan pekerjaan instalasi listrik.
8. Pekerjaan pengecatan : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan pekerjaan pengecatan.
9. Pekerjaan sanitasi : risiko yang meliputi semua bahaya yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan pekerjaan sanitasi.

Identifikasi risiko untuk setiap pekerjaan proyek yang akan dilaksanakan didapatkan berdasarkan dokumen Pra-RK3K proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan, dapat dilihat pada Tabel 3.34.

Tabel 3.34 Identifikasi Risiko

No	Pekerjaan	Risiko	Kode Risiko
1	Pekerjaan Tanah	Terbentur batu akibat galian tanah berbatu	R1
		Tertimbun tanah akibat longsor	R2
		Terjatuh akibat lubang galian	R3
		Terpeleset pada lokasi licin	R4
2	Pekerjaan Pondasi	Kejatuhan bahan material batu	R5
3	Pekerjaan Beton	Pasangan besi ambruk	R6
		Tertimpa pasangan besi	R7
		Tangan terluka akibat penyetelan besi	R8
		Terjatuh saat pemasangan bekisting	R9
4	Pekerjaan Pasangan	Kejatuhan material bata	R10
		Terjatuh dari alat bantu esteger	R11
		Terluka akibat potongan keramik	R12
5	Pek. Kusen pintu, Jendela dan aksesoris	Tangan terluka akibat perkakas	R13
6	Pekerjaan Plafond	Rangka ambruk	R14
		Penutup terjatuh akibat pemasangan paku	R15
7	Pekerjaan Instalasi Listrik	Kesetrum akibat instalasi yang sudah dipasang	R16
8	Pekerjaan Pengecatan	Terjatuh saat pengecatan plafond	R17
9	Pekerjaan Sanitasi	Tangan terluka saat pemotongan pipa	R18
		Kaki terluka akibat alat penggali	R19

Setelah mengidentifikasi kemungkinan risiko yang akan terjadi pada saat pelaksanaan proyek, proses selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap risiko-risiko yang sudah diidentifikasi.

3.1.5.6.2. Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan untuk mengetahui relatif tingkat pentingnya suatu risiko dan memperoleh informasi untuk selanjutnya menetapkan pengendalian dari resiko tersebut. Penilaian risiko dilakukan terhadap semua risiko yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Penilaian risiko dilakukan menggunakan metode *Probability Impact Matrix* (PIM). Penilaian risiko dengan menggunakan PIM memiliki beberapa tahap yaitu penentuan skala indeks probabilitas dan dampak, penilaian probabilitas dan dampak, perhitungan nilai tingkat resiko dan penentuan level tingkat resiko.

1. Penentuan Skala Pengukuran Risiko

Skala indeks ditentukan agar terjadi kesamaan persepsi dari penilaian risiko-risiko yang sudah diidentifikasi. Skala indeks probabilitas dan dampak selanjutnya akan digunakan sebagai acuan untuk memberikan penilaian probabilitas dan dampak terhadap risiko yang sudah diidentifikasi. Skala indeks probabilitas mengacu kepada Tabel 2.2 yang dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.35 Skala Pengukuran Probabilitas

Indeks	Nilai	Kriteria Probabilitas
Selalu Terjadi	0,9	> 70%
Sering Terjadi	0,7	51% - 70%
Kadang Terjadi	0,5	21% - 50%
Jarang Terjadi	0,3	5 - 20%
Sangat Jarang Terjadi	0,1	< 5%

Untuk skala indeks dampak mengacu kepada Tabel 2.3 dengan kriteria dampak mengacu kepada jurnal yang sudah dipublikasi oleh Jurnal Ilmiah Media Engineering dan dibuat oleh Gabby E. M. Soputan, Bonny F. Sompie, Robert J. M. Mandagi pada tahun 2014 yang berjudul “*Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar)*” Vol. 4 [11], yang dapat dilihat pada Tabel 3.36.

Tabel 3.36 Skala Pengukuran Dampak

Indeks	Nilai	Kriteria Dampak
Bencana Kematian	0,8	Menyebabkan kematian, kerugian yang sangat besar
Major	0,6	Kecelakaan berat, kehilangan kemampuan operasi/ produksi, kerugian materi yang tinggi
Moderat	0,4	Diharuskan penanganan secara medis, kerugian materi yang cukup tinggi
Minor	0,2	Bantuan kecelakaan awal, kerugian materi yang medium
Tidak Signifikan	0,05	Tanpa kecelakaan manusia, kerugian materi

Data pada Tabel 3.15 Skala Pengukuran Probabilitas dan Tabel 3.36 Skala Pengukuran Dampak digunakan untuk menentukan indeks risiko dari risiko yang sudah diidentifikasi pada Tabel 3.34 Identifikasi Risiko.

2. Penilaian Probabilitas dan Dampak Risiko

Penilaian probabilitas dan dampak terhadap risiko-risiko yang sudah diidentifikasi didapatkan berdasarkan data 6 proyek yang sudah diselesaikan perusahaan.

Berikut contoh kasus penilaian probabilitas dan dampak.

Risiko : “Terbentur batu akibat galian tanah berbatu”

Frekuensi terjadinya risiko : 4

Dampak: “Diharuskan penanganan secara medis, kerugian materi yang cukup tinggi”

$$\begin{aligned}
 \text{Probabilitas} &= (\text{frekuensi terjadinya risiko} / \text{total proyek}) * 100 \\
 &= (4 / 6) * 100 \\
 &= 66,66 \approx 67\%
 \end{aligned}$$

Jadi indeks probabilitas untuk risiko “Terbentur batu akibat galian tanah berbatu” termasuk kedalam indeks “Sering Terjadi” dengan persentase probabilitas 67% dan indeks dampak termasuk kedalam indeks “Moderat”. Untuk perhitungan lengkap penilaian probabilitas dan dampak risiko dapat dilihat pada lampiran K.

Berikut data hasil penilaian probabilitas dan dampak dari risiko yang sudah diidentifikasi, dapat dilihat pada Tabel 3.37.

Tabel 3.37 Data Penilaian Probabilitas dan Dampak Risiko

Kode	Risiko	Probabilitas	Dampak
R1	Terbentur batu akibat galian tanah berbatu.	Sering Terjadi	Moderat
R2	Tertimbun tanah akibat longsor.	Kadang Terjadi	Bencana Kematian
R3	Terjatuh akibat lubang galian.	Kadang Terjadi	Minor
R4	Terpeleset pada lokasi licin.	Sering Terjadi	Major
R5	Kejatuhan bahan material batu.	Sering Terjadi	Moderat
R6	Pasangan besi ambruk.	Kadang Terjadi	Bencana Kematian
R7	Tertimpa pasangan besi.	Jarang Terjadi	Moderat
R8	Tangan terluka akibat penyetelan besi.	Selalu Terjadi	Minor
R9	Terjatuh saat pemasangan bekisting.	Jarang Terjadi	Major
R10	Kejatuhan material bata.	Sering Terjadi	Moderat
R11	Terjatuh dari alat bantu esteger.	Jarang Terjadi	Major
R12	Terluka akibat potongan keramik.	Kadang Terjadi	Moderat
R13	Tangan terluka akibat perkakas.	Selalu Terjadi	Minor
R14	Rangka ambruk.	Jarang Terjadi	Moderat
R15	Penutup terjatuh akibat pemasangan paku.	Jarang Terjadi	Moderat
R16	Kesetrum akibat instalasi yang sudah dipasang.	Sering Terjadi	Major
R17	Terjatuh saat pengecatan plafond.	Kadang Terjadi	Moderat
R18	Tangan terluka saat pemotongan pipa.	Kadang Terjadi	Minor
R19	Kaki terluka akibat alat penggali.	Sering Terjadi	Minor

3. Perhitungan Nilai Tingkat Kepentingan Resiko

Untuk melakukan perhitungan nilai tingkat kepentingan risiko dibutuhkan data nilai probabilitas dan dampak dari setiap risiko. Data nilai probabilitas dan dampak didapatkan berdasarkan data pada Tabel 3.37 Data Penilaian Probabilitas dan Dampak Risiko, yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung nilai tingkat kepentingan risiko , dengan menggunakan Rumus 2.12 Perhitungan Tingkat kepentingan risiko.

Berikut contoh perhitungan tingkat kepentingan risiko .

Risiko : “Terbentur batu akibat galian tanah berbatu”:

$$\begin{aligned}\text{Tingkat kepentingan risiko} &= \text{nilai probabilitas} \times \text{nilai dampak} \\ &= 0,7 \times 0,4 \\ &= 0,28\end{aligned}$$

Hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko berdasarkan Tabel 3.37 Data Penilaian Probabilitas dan Dampak Risiko, dapat dilihat pada Tabel 3.38.

Tabel 3.38 Hasil Perhitungan Tingkat kepentingan risiko

Kode	Risiko	Nilai Probabilitas	Nilai Dampak	Nilai Tingkat Kepentingan Risiko
R1	Terbentur batu akibat galian tanah berbatu.	0,7	0,4	0.28
R2	Tertimbun tanah akibat longsor.	0,5	0,8	0.40
R3	Terjatuh akibat lubang galian.	0,5	0,2	0.10
R4	Terpeleset pada lokasi licin.	0,7	0,6	0.42
R5	Kejatuhan bahan material batu.	0,7	0,4	0.28
R6	Pasangan besi ambruk.	0,5	0,8	0.40
R7	Tertimpa pasangan besi.	0,3	0,4	0.12
R8	Tangan terluka akibat penyetelan besi.	0,9	0,2	0.18
R9	Terjatuh saat pemasangan bekisting.	0,3	0,6	0.18
R10	Kejatuhan material bata.	0,7	0,4	0.28
R11	Terjatuh dari alat bantu esteiger.	0,3	0,6	0.18
R12	Terluka akibat potongan keramik.	0,5	0,4	0.20
R13	Tangan terluka akibat perkakas.	0,9	0,2	0.18
R14	Rangka ambruk.	0,3	0,4	0.12
R15	Penutup terjatuh akibat pemasangan paku.	0,3	0,4	0.12
R16	Kesetrum akibat instalasi yang sudah dipasang.	0,7	0,6	0.42
R17	Terjatuh saat pengecatan plafond.	0,5	0,4	0.20
R18	Tangan terluka saat pemotongan pipa.	0,5	0,2	0.10
R19	Kaki terluka akibat alat penggali.	0,7	0,2	0.14

4. Penentuan Tingkat Kepentingan Risiko

Untuk melakukan penentuan tingkat dari setiap risiko yang sudah diidentifikasi dibutuhkan data nilai probabilitas dan dampak dari setiap risiko. Data nilai probabilitas dan dampak risiko didapatkan dari Tabel 3.16 Hasil Penilaian Probabilitas dan Dampak, setelah nilai probabilitas dan dampak risiko sudah didapatkan, selanjutnya dilakukan pemetaan terhadap matriks risiko. Berikut contoh pemetaan tingkat kepentingan risiko.

Pemetaan tingkat risiko “Terbentur batu akibat galian tanah berbatu”:

Nilai probabilitas = 0,7

Nilai dampak = 0,4

$$\begin{aligned}\text{Titik koordinat} &= [\text{nilai probabilitas, nilai dampak}] \\ &= [(0,7) , (0,4)]\end{aligned}$$

Berdasarkan titik koordinat $[(0,7) , (0,4)]$ maka risiko “Terbentur batu akibat galian tanah berbatu” berada pada koordinat yang memiliki *background* warna kuning.

Hasil pemetaan untuk seluruh risiko akan direpresentasikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.39 Matriks Risiko

Probabilitas	0,9	Selalu Terjadi		R8,R13			
	0,7	Sering Terjadi			R5,R10	R4	
	0,5	Kadang Terjadi		R3	R1, R12		R2,R6
	0,3	Jarang Terjadi			R7, R14,R15	R9,R11	
	0,1	Sangat Jarang Terjadi					
			Kerugian Diabaikan	Kerugian Kecil	Cukup Merugikan	Kerugian Besar	Sangat Merugikan
			0,05	0,2	0,4	0,6	0,8
			Dampak				

Berdasarkan hasil pemetaan level risiko pada Tabel 3.19 diketahui 3 risiko memiliki tingkat kepentingan risiko yang tinggi yaitu R4, R2 dan R6. Selanjutnya informasi tingkat kepentingan risiko akan berguna untuk Manajer K3 sebagai pertimbangan untuk menentukan mitigasi risiko.

3.1.5.6.3. Mitigasi Risiko

Setelah penilaian terhadap risiko yang sudah diidentifikasi dilakukan, selanjutnya menentukan mitigasi risiko. Informasi-informasi yang telah dihitung dalam penilaian risiko, akan digunakan sebagai tambahan informasi untuk Manajer K3 untuk menentukan mitigasi dari risiko-risiko tersebut. Berikut mitigasi risiko dapat dilihat pada Tabel 3.40.

Tabel 3.40 Mitigasi Risiko

No.	Risiko	Tingkat Kepentingan Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko	Penanggung Jawab
R1	Terbentur batu akibat galian tanah berbatu.	Sedang	Hasil penggalian harus dirapikan.	Pelaksana Teknis
R2	Tertimbun tanah akibat longsor.	Tinggi	Buat saluran untuk mengendalikan air hujan.	Pelaksana Teknis
R3	Terjatuh akibat lubang galian.	Rendah	Jika kedalaman galian mencapai 2m, maka dibuat tangga.	Pelaksana Teknis
R4	Terpeleset pada lokasi licin.	Tinggi	Bersihkan lokasi dari tanah berair.	Pelaksana Teknis
R5	Kejatuhan bahan material batu.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
R6	Pasangan besi ambruk.	Tinggi	Harus memperhatikan kekuatan acuan.	Pelaksana Teknis
R7	Tertimpa pasangan besi.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
R8	Tangan terluka akibat penyetelan besi.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
R9	Terjatuh saat pemasangan bekisting.	Sedang	Pemasangan acuan harus diperhatikan jarak normal.	Pelaksana Teknis
R10	Kejatuhan material bata.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
R11	Terjatuh dari alat bantu esteger.	Sedang	Alat bantu esteger harus kokoh.	Pelaksana Teknis
R12	Terluka akibat potongan keramik.	Sedang	Memperhatikan cara pemotongan keramik yang baik dengan alat.	Petugas K3
R13	Tangan terluka akibat perkakas.	Sedang	Memakai alat pelindung sarung tangan.	Petugas K3
R14	Rangka ambruk.	Sedang	Menggunakan rangka sesuai bestek.	Pelaksana Teknis
R15	Penutup terjatuh akibat pemasangan paku.	Sedang	Memperhatikan jumlah pemasangan paku.	Pelaksana Teknis
R16	Kesetrum akibat instalasi yang sudah dipasang.	Tinggi	Memakai sepatu.	Petugas K3
R17	Terjatuh saat pengecatan plafond.	Sedang	Pergunakan alat bantu pengecatan rollcat dengan tambahan penyokong	Pelaksana Teknis
R18	Tangan terluka saat pemotongan pipa.	Rendah	Memakai alat pelindung.	Petugas K3

No.	Risiko	Tingkat Kepentingan Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko	Penanggung Jawab
R19	Kaki terluka akibat alat penggali.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3

Mitigasi risiko yang terdapat pada Tabel 3.40, tidak mutlak untuk selamanya, karena pengendalian dari setiap risiko akan terus menerus dievaluasi sesuai realisasi saat pelaksanaan proyek oleh Manajer Proyek dan Manajer K3. Tingkat kepentingan risiko selanjutnya akan digunakan sebagai informasi Penaggung Jawab Teknis sebelum pelaksanaan proyek berlangsung untuk meminimalkan peluang terjadinya risiko tersebut. Dengan metodologi manajemen resiko yang berulang, maka identifikasi akan terus dilakukan untuk menemukan risiko-risiko baru berdasarkan kejadian-kejadian pada saat pelaksaan proyek, yang selanjutnya akan di analisa tingkat risikonya dan mengevaluasi pengendalian risiko dengan cara memperbarui nilai probabilitas dan dampak untuk menentukan pengendalian risiko yang lebih baik. Hasil dari perhitungan manajemen risiko ini akan diidentifikasi berdasarkan pekerjaan proyek yang akan dilaksanakan, yang selanjutnya dijadikan data untuk membuat dokumen Pra-RK3K. Berikut adalah data Pra-RK3K berdasarkan Tabel 3.40 Mitigasi Risiko yang dapat dilihat pada Tabel 3.21.

Tabel 3.41 Pra-RK3K Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan

No.	Pekerjaan	Risiko	Tingkat Kepentingan Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko	Penanggung Jawab
1	Pekerjaan Tanah	Terbentur batu akibat galian tanah berbatu.	Sedang	Hasil penggalian harus dirapihkan.	Pelaksana Teknis
2	Pekerjaan Tanah	Tertimbun tanah akibat longsor.	Tinggi	Buat saluran untuk mengendalikan air hujan.	Pelaksana Teknis
3	Pekerjaan Tanah	Terjatuh akibat lubang galian.	Rendah	Jika kedalaman galian mencapai 2m, maka dibuat tangga.	Pelaksana Teknis
4	Pekerjaan Tanah	Terpeleset pada lokasi licin.	Tinggi	Bersihkan lokasi dari tanah berair.	Pelaksana Teknis
5	Pekerjaan Pondasi	Kejatuhan bahan material batu.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
6	Pekerjaan Beton	Pasangan besi ambruk.	Tinggi	Harus memperhatikan kekuatan acuan.	Pelaksana Teknis
7	Pekerjaan Beton	Tertimpa pasangan besi.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
8	Pekerjaan Beton	Tangan terluka akibat penyetelan besi.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
9	Pekerjaan Beton	Terjatuh saat pemasangan bekisting.	Sedang	Pemasangan acuan harus diperhatikan jarak normal.	Pelaksana Teknis
10	Pekerjaan Pasangan	Kejatuhan material batu.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
11	Pekerjaan Pasangan	Terjatuh dari alat bantu esteger.	Sedang	Alat bantu esteger harus kokoh.	Pelaksana Teknis
12	Pekerjaan Pasangan	Terluka akibat potongan keramik.	Sedang	Memperhatikan cara pemotongan keramik yang baik dengan alat.	Petugas K3
13	Pek. Kusen pintu, Jendela dan aksesoris	Tangan terluka akibat perkakas.	Sedang	Memakai alat pelindung sarung tangan.	Petugas K3
14	Pekerjaan Plafond	Rangka ambruk.	Sedang	Menggunakan rangka sesuai bestek.	Pelaksana Teknis
15	Pekerjaan Plafond	Penutup terjatuh akibat pemasangan paku.	Sedang	Memperhatikan jumlah pemasangan paku.	Pelaksana Teknis

No.	Pekerjaan	Risiko	Tingkat Kepentingan Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko	Penanggung Jawab
16	Pekerjaan Instalasi Listrik	Kesetrum akibat instalasi yang sudah dipasang.	Tinggi	Memakai sepatu.	Petugas K3
17	Pekerjaan Pengecatan	Terjatuh saat pengecatan plafond.	Sedang	Pergunakan alat bantu pengecatan rollcat dengan tambahan penyokong.	Pelaksana Teknis
18	Pekerjaan Sanitasi	Tangan terluka saat pemotongan pipa.	Rendah	Memakai alat pelindung.	Petugas K3
19	Pekerjaan Sanitasi	Kaki terluka akibat alat penggali.	Sedang	Memakai alat pelindung.	Petugas K3

Berdasarkan Tabel 3.21 dapat diketahui identifikasi risiko / bahaya ketika akan melaksanakan pengerjaan proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan berdasarkan pekerjaan proyek yang akan dilaksanakan. Data Pra-RK3K ini akan digunakan oleh Penaggung Jawab Teknis sebagai acuan untuk menentukan risiko-risiko yang mempunyai tingkat kepentingan risiko tinggi untuk meminimilkan peluang terjadinya risiko tersebut.

3.1.5.8 Analisis Pengawasan Pelaksanaan Pengerjaan Proyek

Analisis pengawasan pelaksanaan pengerjaan proyek berisikan analisis pengawasan dari sisi biaya dan waktu terhadap proyek yang sedang berlangsung. Metode yang digunakan untuk mengawasi proyek dari sisi biaya dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM). Sebelum melakukan perhitungan dengan metode EVM dibutuhkan analisis perhitungan bobot dari setiap pekerjaan untuk mengetahui bobot dari setiap pekerjaan.

3.1.5.7.1. Analisis Perhitungan Bobot Pekerjaan

Perhitungan bobot pekerjaan didapatkan dari jumlah harga satuan pekerjaan dibagi dengan total RAB proyek sebelum ditambah PPN (10%) yaitu sebesar Rp 725.714.528,30 lalu dikalikan 100% .

Untuk menghitung bobot setiap pekerjaan menggunakan Rumus 2.1 Perhitungan Bobot Pekerjaan, berikut contoh perhitungannya:

Jumlah Biaya Anggaran Pekerjaan Pas. Bouplank = Rp 8.905.600,00

Total RAB Proyek = Rp 725.714.528,30

$$\text{Bobot Perkerjaan Persiapan} = \frac{8.905.600,00}{725.714.528,30} \times 100\% = 1.23\%$$

Hasil perhitungan bobot untuk setiap pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.42.

Tabel 3.42 Hasil Perhitungan Bobot Pekerjaan

No	Pekerjaan	RAB Pekerjaan (Rp)	Bobot (%)
1	Pas. Bouplank	8.905.600,00	1.23
2	Pek. Buangan Puing Sisa Material	6.508.960,00	0.90
3	Pek. Galian Tanah Pondasi	5.943.580,50	0.82
4	Pek. Urugan Sirtu	15.923.904,00	2.19
5	Pek. AanStamping Batu Belah	29.933.134,20	4.12
6	Pek. Pondasi Telapak	11.495.553,60	1.58
7	Pek. Topi Beton	329.164.760,00	45.36
8	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	37.316.214,00	5.14
9	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	132.343.829,50	18.24
10	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	14.001.652,50	1.93
11	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	24.124.470,30	3.32
12	Pas. Glass Block	462.420,00	0.06
13	Pek. Rangka Plafond Hollow	26.389.440,00	3.64
14	Pek. Penutup Plafond Gypsum	19.790.770,00	2.73
15	Pek. Pengecatan Dinding	13.836.266,00	1.91
16	Pek. Pengecatan Plafond	6.972.953,70	0.96
17	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	15.000.000,00	2.07
18	Pek. Pas. Instalasi Listrik	7.880.000,00	1.09
19	Pengadaan air Bersih	4.430.710,00	0.61
20	Pas. Septiktank	11.105.000,00	1.53
21	Pemas. Closet Jongkok	2.993.100,00	0.41
22	Pemas. Washtafel Lengkap	850.960,00	0.12
23	Pemas. Floor Drain Stainless	341.250,00	0.05

3.1.5.7.2. Analisis *Earned Value Management* (EVM)

Salah satu metode pengendalian kinerja proyek dari sisi biaya dan waktu yang digunakan adalah dengan metode *Earned Value Management* (EVM), yang dapat memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan progres proyek pada periode selanjutnya, yaitu dalam hal biaya dan waktu penyelesaian proyek.

Untuk menganalisis pengawasan kemajuan pelaksanaan proyek menggunakan metode EVM maka dibutuhkan data bobot rencana mingguan dan data bobot realisasi mingguan. Bobot rencana mingguan didapatkan berdasarkan jadwal rencana pelaksanaan pekerjaan proyek. Berikut contoh kasus bobot rencana mingguan berdasarkan data jadwal rencana pelaksanaan pekerjaan proyek pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan, yang dapat dilihat pada Tabel 3.43.

Tabel 3.43 Bobot Rencana Mingguan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut

Minggu Ke	Bobot Rencana Mingguan
1	0,65
2	5,08
3	5,70
4	7,13
5	5,65
6	9,73
7	6,70
8	8,00
9	7,65
10	4,65
11	4,50
12	5,00
13	3,65
14	2,15
15	2,00
16	3,88
17	2,65
18	2,83
19	3,21
20	1,46
21	1,35
22	1,35
23	1,20
24	1,50
25	1,52
26	0,81

Data realisasi jadwal pelaksanaan proyek didapatkan berdasarkan jumlah bobot akumulasi kemajuan pekerjaan laporan mingguan. Berikut contoh kasus laporan mingguan minggu pertama proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, yang dapat dilihat pada Tabel 3.44.

Tabel 3.44 Laporan Mingguan Kemajuan Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut

No	Pekerjaan			Realisasi Minggu Ini		Bobot
	Nama	Volume	Bobot	Volume	Biaya Anggaran	
1	Pekerjaan Persiapan		2.124			1.022
1.1	Pas. Bouplank	220	1.227	72	8,905,600.00	0.402
1.2	Pek. Buangan Puing Sisa Material	1	0.897	0.5	6,508,960.00	0.62
2	Pekerjaan Tanah		3.013		5,943,580.50	0.375
2.1	Pek. Galian Tanah Pondasi	109.16	0.819	50	15,923,904.00	0.375
2.2	Pek. Urugan Sirtu	114.891	2.194	0	-	0
3	Pekerjaan Pondasi		4.125		-	0
3.1	Pek. AanStamping Batu Belah	114.73	4.125	0	-	0
4	Pekerjaan Beton		46.941	0	-	0
4.1	Pek. Pondasi Telapak	4.64	1.584	0	-	0
4.2	Pek. Topi Beton	71.085	45.357	0	-	0
5	Pekerjaan Pasangan		23.378		-	0
5.1	Pek. Dinding Bata ad. 1PC : 5PS	397.15	5.142	0	-	0
5.2	Pek. Plesteran Dinding ad. 1PC : 5PS + Acian	2815.83	18.236	0	-	0
6	Pek. Kusen Pintu, Jendela Dan Assesories		5.317		-	0
6.1	Pas. Kusen dan Daun Pintu P1	5	1.929	0	-	0
6.2	Pas. Kusen dan Daun Pintu P2	9	3.324	0	-	0
6.3	Pas. Glass Block	23.121	0.064	0	-	0
7	Pekerjaan Plafond		6.363		-	0
7.1	Pek. Rangka Plafond Hollow	288	3.636	0	-	0
7.2	Pek. Penutup Plafond Gypsum	426.52	2.727	0	-	0
8	Pekerjaan Pengecatan		2.867		-	0

No	Pekerjaan			Realisasi Minggu Ini		Bobot
	Nama	Volume	Bobot	Volume	Biaya Anggaran	
8.1	Pek. Pengecatan Dinding	833.51	1.907	0	-	0
8.2	Pek. Pengecatan Plafond	269.33	0.961	0	-	0
9	Pekerjaan Instalasi Listrik		3.153		-	0
9.1	Pemasangan Listrik Baru (6000 Va)	1	2.067	0	-	0
9.2	Pek. Pas. Instalasi Listrik	65.67	1.086	0	-	0
10	Pekerjaan Sanitasi		2.717		-	0
10.1	Pengadaan air Bersih	2.21536	0.611	0	-	0
10.2	Pas. Septiktank	2.58	1.530	0	-	0
10.3	Pemas. Closet Jongkok	6	0.412	0	-	0
10.4	Pemas. Washtafel Lengkap	1	0.117	0	-	0
10.5	Pemas. Floor Drain Stainless	7	0.047	0	-	0
Total			100.000		10,137,060.00	1.397

Berdasarkan Tabel 3.44 dapat diketahui bobot kemajuan realisasi minggu pertama pada proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut sebesar $1,397\% \approx 1,40\%$. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran E. Berikut adalah bobot realisasi mingguan berdasarkan laporan mingguan kemajuan pelaksanaan proyek, yang dapat dilihat pada tabel Tabel 3.45.

Tabel 3.45 Bobot Realisasi Mingguan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut

Minggu Ke	Bobot Realisasi Mingguan
1	1,40
2	0,91
3	5,80
4	4,38
5	3,95
6	0,00
7	4,82
8	2,73
9	28,05
10	0,00
11	2,39
12	6,31
13	1,15
14	2,61
15	7,40
16	1,11
17	12,21
18	7,64
19	1,89
20	5,25
21	0,00
22	0,00
23	0,00
24	0,00
25	0,00
26	0,00

Pada Tabel 3.45 bobot realisasi mingguan pada minggu ke 21 sampai dengan minggu ke 26 bernilai 0 karena proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut diselesaikan pada minggu ke 20.

Pada analisis perhitungan metode *Earned Value Management* (EVM) terdapat beberapa indikator yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya, yaitu *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS), *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) dan *Actual Cost of Work Performed* (ACWP).

Berbekal ketiga indikator tersebut, kemudian dilakukan analisis terhadap kemajuan realisasi pada biaya dan waktu yaitu analisis kinerja jadwal/waktu, analisis kinerja biaya, estimasi penyelesaian waktu dan estimasi penyelesaian biaya. Hasil dari kedua analisis kinerja biaya dan waktu akan memperlihatkan kemajuan pelaksanaan proyek pada periode tersebut mengalami keterlambatan atau percepatan dan kinerja biaya mengalami pembengkakan atau penghematan selanjunya data estimasi digunakan untuk menganalisis perkiraan jadwal penyelesaian proyek atau *Estimated Completion Date* (ECD) dan analisis perkiraan biaya penyelesaian atau *Estimated at Completion* (EAC).

Berdasarkan data Tabel 3.43 Bobot Rencana Mingguan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut dan Tabel 3.45 Bobot Realisasi Mingguan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, akan dilakukan analisis kinerja waktu dan biaya proyek.

1. *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS)

Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS) atau sering juga disebut dengan *Planned Value* (PV) merupakan penggambaran biaya anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap volume atau bobot rencana proyek yang akan dikerjakan. Berdasarkan data pada Tabel 3.43 akan dilakukan perhitungan untuk mencari BCWS dengan menggunakan Rumus 2.2 Perhitungan *Budgeted Cost of Work Schedule*.

Pada Rumus 2.2 Perhitungan *Budgeted Cost of Work Schedule* terdapat variabel BAC, BAC adalah biaya yang dianggarkan untuk keseluruhan pengkerjaan proyek. Pada proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, nilai BAC sebesar Rp 725.714.528,30 dan nilai *progress* rencana

didapatkan dari bobot kemajuan rencana mingguan pada Tabel 3.43, berikut contoh untuk menghitung BCWS :

Perhitungan BCWS pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= (\text{bobot rencana minggu ke } 1\%) \times \text{BAC} \\ &= 0,65\% \times 725.714.528,30 \\ &= 4.717.144,43 \end{aligned}$$

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan BCWS sepanjang durasi pelaksanaan proyek yang hasilnya direpresentasikan pada Tabel 3.46.

Tabel 3.46 Hasil Perhitungan BCWS

Minggu	Bobot Rencana Minggu ke (%)	BAC	BCWS
1	0,65	725.714.528,30	4.717.144,43
2	5,08	725.714.528,30	36.866.298,04
3	5,70	725.714.528,30	41.365.728,11
4	7,13	725.714.528,30	51.743.445,87
5	5,65	725.714.528,30	41.002.870,85
6	9,73	725.714.528,30	70.612.023,60
7	6,70	725.714.528,30	48.622.873,40
8	8,00	725.714.528,30	58.057.162,26
9	7,65	725.714.528,30	55.517.161,41
10	4,65	725.714.528,30	33.745.725,57
11	4,50	725.714.528,30	32.657.153,77
12	5,00	725.714.528,30	36.285.726,42
13	3,65	725.714.528,30	26.488.580,28
14	2,15	725.714.528,30	15.602.862,36
15	2,00	725.714.528,30	14.514.290,57
16	3,88	725.714.528,30	28.157.723,70
17	2,65	725.714.528,30	19.231.435,00
18	2,83	725.714.528,30	20.537.721,15
19	3,21	725.714.528,30	23.295.436,36
20	1,46	725.714.528,30	10.595.432,11
21	1,35	725.714.528,30	9.797.146,13
22	1,35	725.714.528,30	9.797.146,13
23	1,20	725.714.528,30	8.708.574,34
24	1,50	725.714.528,30	10.885.717,92

Minggu	Bobot Rencana Minggu ke (%)	BAC	BCWS
25	1,52	725.714.528,30	11.030.860,83
26	0,81	725.714.528,30	5.878.287,68

2. *Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)*

Budgeted Cost of Work Performed (BCWP) atau sering juga disebut dengan *Earned Value* (EV) merupakan penggambaran biaya anggaran rencana proyek sampai pada periode tertentu terhadap apa yang telah dikerjakan pada volume atau bobot pekerjaan aktual. Berdasarkan data pada Tabel 3.45 akan dilakukan perhitungan untuk mencari nilai BCWP dengan menggunakan Rumus 2.3 Perhitungan *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP).

Pada Rumus 2.3 Perhitungan *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) terdapat variabel BAC, BAC adalah biaya yang dianggarkan untuk keseluruhan pelaksanaan proyek. Pada proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, nilai BAC sebesar Rp 725.714.528,30 dan nilai *progress* aktual didapatkan dari bobot kemajuan realisasi mingguan pada Tabel 3.45, berikut contoh perhitungan BCWP :

Perhitungan BCWP pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned}
 \text{BCWP} &= (\text{bobot realisasi minggu ke } 1 \%) \times \text{BAC} \\
 &= 1,40 \% \times 725.714.528,30 \\
 &= 10.160.003,40
 \end{aligned}$$

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan BCWP sepanjang durasi pelaksanaan proyek yang hasilnya direpresentasikan pada Tabel 3.47.

Tabel 3.47 Hasil Perhitungan BCWP

Minggu	Bobot Realisasi Minggu ke (%)	BAC	BCWP
1	1,40	725.714.528,30	10.160.003,40
2	0,91	725.714.528,30	6.504.002,21
3	5,80	725.714.528,30	42.091.442,64
4	4,38	725.714.528,30	31.786.296,34
5	3,95	725.714.528,30	28.665.723,87
6	0,00	725.714.528,30	0,00
7	4,82	725.714.528,30	34.979.440,26
8	2,73	725.714.528,30	19.812.006,62
9	28,05	725.714.528,30	203.562.925,19
10	0,00	725.714.528,30	0,00
11	2,39	725.714.528,30	17.344.577,23
12	6,31	725.714.528,30	45.792.586,74
13	1,15	725.714.528,30	8.345.717,08
14	2,61	725.714.528,30	18.941.149,19
15	7,40	725.714.528,30	53.702.875,09
16	1,11	725.714.528,30	8.055.431,26
17	12,21	725.714.528,30	88.609.743,91
18	7,64	725.714.528,30	55.444.589,96
19	1,89	725.714.528,30	13.716.004,58
20	5,25	725.714.528,30	38.100.012,74
21	0,00	725.714.528,30	0,00
22	0,00	725.714.528,30	0,00
23	0,00	725.714.528,30	0,00
24	0,00	725.714.528,30	0,00
25	0,00	725.714.528,30	0,00
26	0,00	725.714.528,30	0,00

3. Actual Cost of Work Performed (ACWP)

Actual Cost of Work Performed (ACWP) atau sering juga disebut dengan *Actual Cost (AC)* merupakan penggambaran biaya anggaran aktual proyek yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume atau bobot pekerjaan aktual. Data nilai ACWP didapatkan dari wawancara dengan Manajer Keuangan

berdasarkan laporan kemajuan realisasi mingguan, yang dapat dilihat pada Tabel 3.48.

Tabel 3.48 Actual Cost of Work Performed (ACWP)

Minggu	Bobot Realisasi Minggu ke (%)	ACWP
1	1,40	9.660.000,00
2	0,91	6.304.000,00
3	5,80	39.900.500,00
4	4,38	31.250.000,00
5	3,95	28.300.500,00
6	0,00	0,00
7	4,82	33.940.400,00
8	2,73	19.510.000,00
9	28,05	204.580.300,00
10	0,00	0,00
11	2,39	17.143.000,00
12	6,31	46.260.200,00
13	1,15	8.300.700,00
14	2,61	19.121.000,00
15	7,40	53.802.300,00
16	1,11	7.900.400,00
17	12,21	88.814.000,00
18	7,64	55.040.500,00
19	1,89	13.210.000,00
20	5,25	37.850.000,00
21	0,00	0,00
22	0,00	0,00
23	0,00	0,00
24	0,00	0,00
25	0,00	0,00
26	0,00	0,00

4. Analisis Kinerja Jadwal Proyek

Analisis kinerja jadwal proyek merupakan analisis jadwal atau waktu terhadap kemajuan realisasi pelaksanaan proyek, apakah terjadi percepatan proyek terhadap rencana (*schedule overrun*) atau terjadi keterlambatan proyek terhadap

rencana (*schedule underrun*). Pada analisis kinerja jadwal proyek terdapat 2 perhitungan variabel, yaitu SV (*Scheduling Variance*) dan SPI (*Scheduling Performance Index*). Karena dalam proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut penyelesaian pekerjaannya lebih cepat yaitu pada minggu ke 20 dari rencananya 26 minggu, maka analisis kinerja jadwal proyek hanya dilakukan sampai minggu ke 20.

a. *Scheduling Variance (SV)*

Scheduling Variance (SV) merupakan penggambaran kinerja jadwal pelaksanaan proyek sampai periode tertentu berdasarkan biaya anggaran realisasi terhadap biaya anggaran rencana. Perhitungan untuk mencari nilai SV dengan menggunakan Rumus 2.4 Perhitungan *Scheduling Variance*.

Pada Rumus 2.4 Perhitungan *Scheduling Variance*, nilai BCWP didapat dari Tabel 3.47 dan nilai BCWS didapat dari Tabel 3.46, berikut contoh perhitungan SV :

Perhitungan SV pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{SV} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\ &= 10.160.003,40 - 4.717.144,43 \\ &= 5.442.858,96 \end{aligned}$$

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan SV sepanjang durasi pelaksanaan proyek yang hasilnya direpresentasikan pada Tabel 3.49.

Tabel 3.49 Hasil Perhitungan SV

Minggu	BCWP	BCWS	SV
1	10.160.003,40	4.717.144,43	5.442.858,96
2	6.504.002,21	36.866.298,04	-30.262.295,83
3	42.091.442,64	41.365.728,11	725.714,53
4	31.786.296,34	51.743.445,87	-19.957.149,53
5	28.665.723,87	41.002.870,85	-12.337.146,98
6	0,00	70.612.023,60	-70.612.023,60
7	34.979.440,26	48.622.873,40	-13.643.433,13
8	19.812.006,62	58.057.162,26	-38.245.155,64
9	203.562.925,19	55.517.161,41	14.8045.763,77
10	0,00	33.745.725,57	-33.745.725,57
11	17.344.577,23	32.657.153,77	-15.312.576,55
12	45.792.586,74	36.285.726,42	9.506.860,32
13	8.345.717,08	26.488.580,28	-18.142.863,21
14	18.941.149,19	15.602.862,36	3.338.286,83
15	53.702.875,09	14.514.290,57	39.188.584,53
16	8.055.431,26	28.157.723,70	-20.102.292,43
17	88.609.743,91	19.231.435,00	69.378.308,91
18	55.444.589,96	20.537.721,15	34.906.868,81
19	13.716.004,58	23.295.436,36	-9.579.431,77
20	38.100.012,74	10.595.432,11	27.504.580,62

b. *Scheduling Performance Index (SPI)*

Scheduling Performance Index (SPI) merupakan penggambaran kinerja jadwal pelaksanaan proyek sampai periode tertentu berdasarkan indeks biaya anggaran realisasi terhadap biaya anggaran rencana. Perhitungan untuk mencari nilai SPI dengan menggunakan Rumus 2.5 Perhitungan *Scheduling Performance Index*.

Pada Rumus 2.5 Perhitungan *Scheduling Performance Index*, nilai BCWP didapat dari Tabel 3.47 dan nilai BCWS didapat dari Tabel 3.46, berikut contoh perhitungan SPI :

Perhitungan SPI pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{SPI} &= \text{BCWP} / \text{BCWS} \\ &= 10.160.003,40 / 4.717.144,43 \end{aligned}$$

$$= 2,1538$$

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan SPI sepanjang durasi pelaksanaan proyek yang hasilnya direpresentasikan pada Tabel 3.50.

Tabel 3.50 Hasil Perhitungan SPI

Minggu	BCWP	BCWS	SPI
1	10.160.003,40	4.717.144,43	2.1538
2	6.504.002,21	36.866.298,04	0.1791
3	42.091.442,64	41.365.728,11	1.0175
4	31.786.296,34	51.743.445,87	0.6143
5	28.665.723,87	41.002.870,85	0.6991
6	0,00	70.612.023,60	0.0000
7	34.979.440,26	48.622.873,40	0.7194
8	19.812.006,62	58.057.162,26	0.3413
9	203.562.925,19	55.517.161,41	3.6667
10	0,00	33.745.725,57	0.0000
11	17.344.577,23	32.657.153,77	0.5311
12	45.792.586,74	36.285.726,42	1.2620
13	8.345.717,08	26.488.580,28	0.3151
14	18.941.149,19	15.602.862,36	1.2140
15	53.702.875,09	14.514.290,57	3.7000
16	8.055.431,26	28.157.723,70	0.2861
17	88.609.743,91	19.231.435,00	4.6075
18	55.444.589,96	20.537.721,15	2.6996
19	13.716.004,58	23.295.436,36	0.5888
20	38.100.012,74	10.595.432,11	3.5959

Setelah dilakukan perhitungan untuk mendapatkan *Scheduling Variance* (SV) dan *Scheduling Performance Index* (SPI), selanjutnya direkap untuk dilakukan analisis. Analisis selanjutnya dilakukan untuk menentukan apakah kemajuan realisasi pelaksanaan proyek mengalami percepatan atau keterlambatan. Untuk menentukannya dilihat dari nilai SV dan SPI, jika nilai SV dibawah 0 dan nilai SPI dibawah 1, maka dapat disimpulkan penggeraan proyek pada periode itu mengalami keterlambatan. Tapi jika nilai SV diatas 0 dan nilai SPI diatas sama dengan 1 maka dapat disimpulkan penggeraan proyek mengalami percepatan.

Berikut adalah hasil analisis kinerja jadwal proyek terhadap hasil perhitungan SV dan SPI, yang dapat dilihat pada Tabel 3.51.

Tabel 3.51 Analisis Kinerja Jadwal Proyek

Minggu	SV	SPI	Kesimpulan
1	5.442.858,96	2.1538	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
2	-30.262.295,83	0.1791	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
3	725.714,53	1.0175	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
4	-19.957.149,53	0.6143	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
5	-12.337.146,98	0.6991	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
6	-70.612.023,60	0.0000	Tidak ada kemajuan realisasi proyek.
7	-13.643.433,13	0.7194	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
8	-38.245.155,64	0.3413	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
9	14.8045.763,77	3.6667	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
10	-33.745.725,57	0.0000	Tidak ada kemajuan realisasi proyek.
11	-15.312.576,55	0.5311	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
12	9.506.860,32	1.2620	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
13	-18.142.863,21	0.3151	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
14	3.338.286,83	1.2140	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
15	39.188.584,53	3.7000	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
16	-20.102.292,43	0.2861	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
17	69.378.308,91	4.6075	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
18	34.906.868,81	2.6996	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.
19	-9.579.431,77	0.5888	Terjadi keterlambatan penggerjaan proyek.
20	27.504.580,62	3.5959	Terjadi percepatan penggerjaan proyek.

Pada Tabel 3.51 angka yang diberi warna hijau mempunyai arti penggerjaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami percepatan, sedangkan angka yang diberi warna merah mempunyai arti penggerjaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami keterlambatan dari jadwal rencana. Berdasarkan data hasil analisis kinerja jadwal proyek pada Tabel 3.51, diperoleh kesimpulan bahwa pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, pelaksanaan proyek diawali dengan baik dengan kemajuan realisasi melebihi dari rencana pelaksanaan. Tetapi dipertengahan pelaksanaan proyek terjadi banyak hambatan sehingga kemajuan realisasi pelaksanaan proyek dari minggu 4 sampai minggu ke 8 mengalami keterlambatan. Melihat pelaksanaan

proyek mengalami keterlambatan sampai 5 minggu, dilakukan pengendalian untuk menanggulangi keterlambatan, itu terlihat pada pelaksanaan minggu ke 9, kemajuan pelaksanaan proyek mengalami kemajuan yang sangat pesat, dengan puncak kemajuan realisasi pelaksanaan proyek terbesar pada minggu ke 17 dan penyelesaian pelaksanaan proyek dapat diselesaikan pada minggu ke 20 yang rencana penyelesaiaan nya pada minggu ke 26.

5. Analisis Kinerja Biaya Proyek

Analisis kinerja biaya proyek merupakan analisis biaya terhadap kemajuan anggaran realisasi pelaksanaan proyek, apakah terjadi pembengkakan pembiayaan pelaksanaan proyek terhadap anggaran rencana (*cost overrun*) atau terjadi penghematan pembiayaan pelaksanaan proyek terhadap anggaran rencana (*cost underrun*). Pada analisis kinerja biaya proyek terdapat 2 perhitungan variabel, yaitu CV (*Cost Variance*) dan CPI (*Cost Performance Index*). Karena dalam proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut penyelesaian pekerjaannya lebih cepat yaitu pada minggu ke 20 dari rencananya 26 minggu, maka analisis kinerja biaya proyek hanya dilakukan sampai minggu ke 20.

a. Cost Variance (CV)

Cost Variance (CV) merupakan penggambaran kinerja biaya pelaksanaan proyek sampai periode tertentu berdasarkan biaya anggaran realisasi terhadap biaya anggaran rencana. Perhitungan untuk mencari nilai CV dengan menggunakan Rumus 2.6 Perhitungan *Cost Variance*.

Pada Rumus 2.6 Perhitungan *Cost Variance*, nilai BCWP didapat dari Tabel 3.47 dan nilai ACWP didapat dari Tabel 3.48, berikut contoh perhitungan CV :

Perhitungan CV pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{CV} &= \text{BCWP} - \text{ACWP} \\ &= 10.160.003,40 - 9.660.000,00 \\ &= 500.003,40 \end{aligned}$$

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan CV sepanjang durasi pelaksanaan proyek yang hasilnya direpresentasikan pada Tabel 3.52.

Tabel 3.52 Hasil Perhitungan CV

Minggu	BCWP	ACWP	CV
1	10.160.003,40	9.660.000,00	500.003,40
2	6.504.002,21	6.304.000,00	300.002,21
3	42.091.442,64	39.900.500,00	2.190.942,64
4	31.786.296,34	31.250.000,00	536.296,34
5	28.665.723,87	28.300.500,00	365.223,87
6	0,00	0,00	0,00
7	34.979.440,26	33.940.400,00	1.039.040,26
8	19.812.006,62	19.510.000,00	302.006,62
9	203.562.925,19	204.580.300,00	-1.017.374,81
10	0,00	0,00	0,00
11	17.344.577,23	17.143.000,00	201.577,23
12	45.792.586,74	46.260.200,00	-467.613,26
13	8.345.717,08	8.300.700,00	45.017,08
14	18.941.149,19	19.121.000,00	-179.850,81
15	53.702.875,09	53.802.300,00	-99.424,91
16	8.055.431,26	7.900.400,00	155.031,26
17	88.609.743,91	88.814.000,00	-204.256,09
18	55.444.589,96	55.040.500,00	404.089,96
19	13.716.004,58	13.210.000,00	506.004,58
20	38.100.012,74	37.850.000,00	250.012,74

b. Cost Performance Index (CPI)

Cost Performance Index (CPI) merupakan penggambaran kinerja biaya pelaksanaan proyek sampai periode tertentu berdasarkan indeks biaya anggaran realisasi terhadap biaya anggaran rencana. Perhitungan untuk mencari nilai CPI dengan menggunakan Rumus 2.7 Perhitungan *Cost Performance Index*.

Pada Rumus 2.7 Perhitungan *Cost Performance Index*, nilai BCWP didapat dari Tabel 3.47 dan nilai ACWP didapat dari Tabel 3.48, berikut contoh perhitungan CPI :

Perhitungan CPI pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned}
 \text{CPI} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\
 &= 10.160.003,40 / 9.660.000,00 \\
 &= 1,0518
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai CPI sepanjang durasi pelaksanaan proyek, dapat dilihat pada Tabel 3.53.

Tabel 3.53 Hasil Perhitungan CPI

Minggu	BCWP	ACWP	CPI
1	10.160.003,40	9.660.000,00	1.0518
2	6.504.002,21	6.304.000,00	1.0476
3	42.091.442,64	39.900.500,00	1.0549
4	31.786.296,34	31.250.000,00	1.0172
5	28.665.723,87	28.300.500,00	1.0129
6	0,00	0,00	0.0000
7	34.979.440,26	33.940.400,00	1.0306
8	19.812.006,62	19.510.000,00	1.0155
9	203.562.925,19	204.580.300,00	0.9950
10	0,00	0,00	0.0000
11	17.344.577,23	17.143.000,00	1.0118
12	45.792.586,74	46.260.200,00	0.9899
13	8.345.717,08	8.300.700,00	1.0054
14	18.941.149,19	19.121.000,00	0.9906
15	53.702.875,09	53.802.300,00	0.9982
16	8.055.431,26	7.900.400,00	1.0196
17	88.609.743,91	88.814.000,00	0.9977
18	55.444.589,96	55.040.500,00	1.0073
19	13.716.004,58	13.210.000,00	1.0383
20	38.100.012,74	37.850.000,00	1.0066

Setelah dilakukan perhitungan untuk mendapatkan *Cost Variance* (CV) dan *Cost Performance Index* (CPI), selanjutnya direkap untuk dilakukan analisis. Analisis yang akan dilakukan untuk menentukan apakah baiya kemajuan realisasi pelaksanaan proyek mengalami pembengkakan atau penghematan biaya. Untuk menentukannya dilihat dari nilai CV dan CPI, jika nilai CV dibawah 0 dan nilai CPI dibawah 1, maka dapat disimpulkan biaya realisasi penggerjaan proyek pada periode

itu mengalami pembengkakan. Tapi jika nilai CV diatas sama dengan 0 dan nilai CPI diatas sama dengan 1 maka dapat disimpulkan biaya realisasi penggerjaan proyek mengalami penghematan. Berikut adalah hasil analisis kinerja biaya proyek terhadap hasil perhitungan CV dan CPI, yang dapat dilihat pada Tabel 3.54.

Tabel 3.54 Analisis Kinerja Biaya Proyek

Minggu	CV	CPI	Kesimpulan
1	500.003,40	1.052	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
2	300.002,21	1.048	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
3	2.190.942,64	1.055	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
4	536.296,34	1.017	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
5	365.223,87	1.013	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
6	0,00	0.000	Tidak ada kemajuan realisasi proyek.
7	1.039.040,26	1.031	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
8	302.006,62	1.015	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
9	-1.017.374,81	0.995	Terjadi pembengkakan pembiayaan proyek.
10	0,00	0.000	Tidak ada kemajuan realisasi proyek.
11	201.577,23	1.012	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
12	-467.613,26	0.990	Terjadi pembengkakan pembiayaan proyek.
13	45.017,08	1.005	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
14	-179.850,81	0.991	Terjadi pembengkakan pembiayaan proyek.
15	-99.424,91	0.998	Terjadi pembengkakan pembiayaan proyek.
16	155.031,26	1.020	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
17	-204.256,09	0.998	Terjadi pembengkakan pembiayaan proyek.
18	404.089,96	1.007	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
19	506.004,58	1.038	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.
20	250.012,74	1.007	Terjadi penghematan pembiayaan proyek.

Pada Tabel 3.54 angka yang diberi warna hijau mempunyai arti pembiayaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami penghematan atau kurang dari rencana anggaran aktual, sedangkan angka yang diberi warna merah mempunyai arti pembiayaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami pembengkakan atau melebihi dari rencana anggaran aktual. Berdasarkan data hasil analisis kinerja biaya proyek pada Tabel 3.54, diperoleh kesimpulan bahwa pada pembiayaan pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, pembiayaan pelaksanaan proyek diawali dengan baik, terjadi

penghematan biaya pada minggu pertama sampai minggu ke delapan. Tetapi dipertengahan pelaksanaan terjadi beberapa pembengkakan pembiayaan pelaksanaan proyek yaitu pada minggu ke 9, 12, 14 dan 17. Pembengkakan pembiayaan pelaksanaan proyek terjadi dikarenakan dilakukan percepatan penggerjaan proyek dari apa yang telah direncanakan dengan menambah pekerja dan waktu jam bekerja. Total biaya keseluruhan untuk pelaksanaan pekerjaan sampai selesai sebesar Rp 720.887.800,00 dan anggaran biaya untuk pelaksanaan proyek sebesar Rp 725.714.528,30. Jadi dalam pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut terjadi penghematan biaya pelaksanaan proyek sebesar Rp 4.826.728,30.

6. Analisis *Estimated Completion Date* (ECD)

Analisis *Estimated Completion Date* (ECD) atau sering juga disebut dengan *Estimated Time to Complete* (ETC) merupakan analisis jadwal untuk memperkirakan sisa waktu penyelesaian penggerjaan proyek. Untuk melakukan perhitungan ECD, membutuhkan beberapa data yaitu total durasi proyek (*Original Time Estimated*) dan *Schedule Performance Index* (SPI). Pada proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, memiliki total durasi pelaksanaan proyek selama 26 minggu. Perhitungan untuk mencari ECD dengan menggunakan Rumus 2.8 Perhitungan *Estimated Completion Date*.

Pada Rumus 2.8 Perhitungan *Estimated Completion Date*, untuk nilai SPI didapatkan dari Tabel 3.50. Berikut contoh perhitungan ECD proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut.

Perhitungan ECD pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned} \text{ECD} &= \text{Original Time Estimated} / \text{SPI} \\ &= 26 / 2.1538 \\ &= 12.07 \approx 12 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa estimasi penyelesaian waktu proyek dengan mengasumsikan kinerja keseluruhan proyek dengan kinerja yang sudah dilaksanakan pada minggu pertama adalah proyek dapat diselesaikan dalam waktu 12 minggu. Untuk mengetahui persentase keterlambatan

atau percepatan penggerjaan proyek berdasarkan nilai ECD yang dihitung, dapat menggunakan Rumus 2.9 Perhitungan Persentase Nilai ECD.

Persentase keterlambatan atau percepatan ditentukan berdasarkan nilai SPI, jika nilai SPI dibawah 1 maka persentase keterlambatan, jika nilai SPI diatas sama dengan 1 maka persentase percepatan.

Perhitungan persentase percepatan pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned}\text{Persentase} &= 100\% - (\text{ECD} / \text{Total Durasi}) \\ &= 100\% - (12 / 26) \\ &= 51,5\%\end{aligned}$$

Hasil perhitungan ECD beserta persentasenya sepanjang durasi pelaksanaan proyek, dapat dilihat pada Tabel 3.55.

Tabel 3.55 Hasil Perhitungan ECD

Minggu	SPI	ECD	Persentase ECD	Keterangan
1	2.1538	12	53.8%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
2	0.1791	145	-457.7%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
3	1.0175	26	0%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
4	0.6143	42	-61.5%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
5	0.6991	37	-42.3%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
6	0.0000	-	-	Tidak Ada Kemajuan Realisasi Proyek.
7	0.7194	36	-38.5%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
8	0.3413	76	-192.3%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
9	3.6667	7	73.1%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
10	0.0000	-	-	Tidak Ada Kemajuan Realisasi Proyek.
11	0.5311	49	-88.5%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
12	1.2620	21	19.2%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
13	0.3151	83	-219.2%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
14	1.2140	21	19.2%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
15	3.7000	7	73.1%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
16	0.2861	91	-250%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
17	4.6075	6	76.9%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
18	2.6996	10	61.5%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.
19	0.5888	44	-69.2%	Terjadi Keterlambatan Penggerjaan.
20	3.5959	7	73.1%	Terjadi Percepatan Penggerjaan.

Pada Tabel 3.55 nilai ECD yang diberi warna hijau mempunyai arti penggerjaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami percepatan atau lebih cepat dari jadwal rencana dikarenakan nilai ECD lebih kecil sama dengan total durasi proyek, sedangkan angka yang diberi warna merah mempunyai arti penggerjaan proyek pada periode minggu tersebut mengalami keterlambatan atau melebihi dari jadwal rencana dikarenakan nilai ECD lebih besar dari total durasi proyek dan data persentase merupakan besaran persentase waktu keterlambatan atau waktu percepatan. Berdasarkan data hasil perhitungan *Estimated Completion Date* (ECD) pada Tabel 3.55, diperoleh kesimpulan bahwa pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, pelaksanaan proyek diawali dengan baik dengan persentase percepatan penggerjaan proyek mencapai 53,8%. Tetapi dipertengahan pelaksanaan proyek terjadi banyak hambatan sehingga kemajuan realisasi pelaksaan proyek dari minggu 4 sampai minggu ke 8 mengalami keterlambatan berturut-turut 61,5%, 42,3%, -, 38,5%, 192,3% . Melihat pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan sampai 5 minggu, dilakukan pengendalian untuk menanggulangi keterlambatan, itu terlihat pada pelaksanaan minggu ke 9, kemajuan pelaksanaan proyek mengalami kemajuan yang cukup pesat dengan percepatan penggerjaan proyek sebesar 73,1%.

7. Analisis *Estimated at Completion*

Analisis *Estimated at Completion* (EAC) merupakan analisis biaya untuk memperkirakan sisa biaya penyelesaian penggerjaan proyek. Untuk melakukan perhitungan EAC, membutuhkan beberapa data yaitu total anggaran proyek, *Cost Performance Index* (CPI) dan sisa anggaran proyek. Pada proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, memiliki total anggaran proyek sebesar Rp 725.714.528,30. Berikut perhitungan untuk mencari EAC dengan menggunakan Rumus 2.10 Perhitungan *Estimated Actual Cost*.

Pada Rumus 2.10 Perhitungan *Estimated at Completion*, Sisa anggaran didapatkan dari total anggaran proyek dikurangi BCWP, nilai BCWP didapatkan dari Tabel 3.47, untuk nilai CPI didapatkan dari Tabel 3.53 dan nilai ACWP didapatkan dari Tabel 3.48. Berikut contoh perhitungan EAC proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut.

Perhitungan EAC pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned}
 \text{EAC} &= (\text{Sisa Anggaran/CPI}) + \text{ACWP} \\
 &= ((\text{Total Anggaran} - \text{BCWP})/\text{CPI}) + \text{ACWP} \\
 &= ((725.714.528,30 - 10.160.003,40) / 1.0518) + 9.660.000,00 \\
 &= 690.000.000,00
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui persentase pembengkakan atau penghematan pelaksanaan proyek berdasarkan nilai EAC yang dihitung, dapat menggunakan Rumus 2.11 Perhitungan Persentase Nilai EAC.

Persentase pembengkakan atau penghematan ditentukan berdasarkan nilai CPI, jika nilai CPI dibawah 1 maka persentase pembengkakan, jika nilai SPI diatas sama dengan 1 maka persentase penghematan.

Perhitungan persentase penghematan pada minggu Ke-1 :

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= 100\% - (\text{EAC} / \text{Total Anggaran}) \\
 &= 100\% - (690.000.000,00 / 725.714.528,30) \\
 &= 4,92\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan EAC beserta persentasenya sepanjang durasi pelaksanaan proyek, dapat dilihat pada Tabel 3.56

Tabel 3.56 Hasil Perhitungan EAC

Minggu	BCWP	CPI	ACWP	EAC	Keterangan CPI	Persentase
1	10.160.003,40	1,0518	9.660.000,00	690.000.000,00	Terjadi Penghematan Biaya.	4,92%
2	6.504.002,21	1,0476	6.304.000,00	692.747.252,75	Terjadi Penghematan Biaya.	4,54%
3	42.091.442,64	1,0549	39.900.500,00	687.939.655,17	Terjadi Penghematan Biaya.	5,21%
4	31.786.296,34	1,0172	31.250.000,00	713.470.319,63	Terjadi Penghematan Biaya.	1,69%
5	28.665.723,87	1,0129	28.300.500,00	716.468.354,43	Terjadi Penghematan Biaya.	1,27%
6	0,00	0,0000	0,00	0,00	Tidak ada Pengerjaan.	0%
7	34.979.440,26	1,0306	33.940.400,00	704.157.676,35	Terjadi Penghematan Biaya.	2,97%
8	19.812.006,62	1,0155	19.510.000,00	714.652.014,65	Terjadi Penghematan Biaya.	1,52%
9	203.562.925,19	0,9950	204.580.300,00	729.341.532,98	Terjadi Pembengkakan Biaya.	0,50%
10	0,00	0,0000	0,00	0,00	Tidak ada Pengerjaan.	0%
11	17.344.577,23	1,0118	17.143.000,00	717.280.334,73	Terjadi Penghematan Biaya.	1,16%
12	45.792.586,74	0,9899	46.260.200,00	733.125.198,10	Terjadi Pembengkakan Biaya.	1,02%
13	8.345.717,08	1,0054	8.300.700,00	721.800.000,00	Terjadi Penghematan Biaya.	0,54%
14	18.941.149,19	0,9906	19.121.000,00	732.605.363,98	Terjadi Pembengkakan Biaya.	0,95%
15	53.702.875,09	0,9982	53.802.300,00	727.058.108,11	Terjadi Pembengkakan Biaya.	0,19%
16	8.055.431,26	1,0196	7.900.400,00	711.747.747,75	Terjadi Penghematan Biaya.	1,92%
17	88.609.743,91	0,9977	88.814.000,00	727.387.387,39	Terjadi Pembengkakan Biaya.	0,23%
18	55.444.589,96	1,0073	55.040.500,00	720.425.392,67	Terjadi Penghematan Biaya.	0,73%
19	13.716.004,58	1,0383	13.210.000,00	698.941.798,94	Terjadi Penghematan Biaya.	3,69%
20	38.100.012,74	1,0066	37.850.000,00	720.952.380,95	Terjadi Penghematan Biaya.	0,66%

Pada Tabel 3.56 angka yang diberi warna hijau mempunyai arti pemberian proyek pada periode minggu tersebut mengalami pengehematan atau lebih sedikit dari rencana anggaran aktual, sedangkan angka yang diberi warna merah mempunyai arti pemberian proyek pada periode minggu tersebut mengalami pembengkakan atau melebihi dari rencana anggaran aktual dan data persentase merupakan besaran persentase pengehematan biaya atau pembengkakan biaya.

Berdasarkan data hasil perhitungan *Estimated Actual Cost* (EAC) pada, Tabel 3.56 diperoleh kesimpulan bahwa pada pemberian pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut, pembengkakan pemberian pengkerjaan proyek terbesar pada minggu kedua belas sebesar 1,02% dengan sisa biaya penyelesaian sebesar Rp 733.125.198,10, sedangkan penghematan pemberian pengkerjaan proyek terbesar pada minggu ke pertama sebesar 4,92% dengan sisa biaya penyelesaian sebesar Rp 690.000.000,00. Total biaya keseluruhan untuk pelaksanaan pengkerjaan proyek sampai selesai sebesar Rp 720.887.800,00 dan anggaran biaya untuk pelaksanaan proyek sebesar Rp 725.714.528,30. Jadi dalam pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan Kabupaten Garut terjadi total penghematan biaya pelaksanaan proyek sebesar Rp 4.826.728,30.

Setelah melakukan semua perhitungan , selanjutnya direkap untuk menyimpulkan kemajuan pelaksanaan proyek dari awal sampai dengan selesai. Rekap keseluruhan kinerja pelaksanaan proyek pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Singgah Anak Jalanan, dapat dilihat pada Tabel 3.57.

Tabel 3.57 Rekap Perhitungan Metode EVM

Minggu	BCWS	BCWP	ACWP	SV	SPI	CV	CPI	ECD	EAC
1	4.717.144,43	10.160.003,40	9.660.000,00	5.442.858,96	2.1538	500.003,40	1.052	12	690.000.000,00
2	36.866.298,04	6.504.002,21	6.304.000,00	-30.262.295,83	0.1791	300.002,21	1.048	145	692.747.252,75
3	41.365.728,11	42.091.442,64	39.900.500,00	725.714,53	1.0175	2.190.942,64	1.055	26	687.939.655,17
4	51.743.445,87	31.786.296,34	31.250.000,00	-19.957.149,53	0.6143	536.296,34	1.017	42	713.470.319,63
5	41.002.870,85	28.665.723,87	28.300.500,00	-12.337.146,98	0.6991	365.223,87	1.013	37	716.468.354,43
6	70.612.023,60	0,00	0,00	-70.612.023,60	0.0000	0,00	0.000	-	0,00
7	48.622.873,40	34.979.440,26	33.940.400,00	-13.643.433,13	0.7194	1.039.040,26	1.031	36	704.157.676,35
8	58.057.162,26	19.812.006,62	19.510.000,00	-38.245.155,64	0.3413	302.006,62	1.015	76	714.652.014,65
9	55.517.161,41	203.562.925,19	204.580.300,00	14.8045.763,77	3.6667	-1.017.374,81	0.995	7	729.341.532,98
10	33.745.725,57	0,00	0,00	-33.745.725,57	0.0000	0,00	0.000	-	0,00
11	32.657.153,77	17.344.577,23	17.143.000,00	-15.312.576,55	0.5311	201.577,23	1.012	49	717.280.334,73
12	36.285.726,42	45.792.586,74	46.260.200,00	9.506.860,32	1.2620	-467.613,26	0.990	21	733.125.198,10
13	26.488.580,28	8.345.717,08	8.300.700,00	-18.142.863,21	0.3151	45.017,08	1.005	83	721.800.000,00
14	15.602.862,36	18.941.149,19	19.121.000,00	3.338.286,83	1.2140	-179.850,81	0.991	21	732.605.363,98
15	14.514.290,57	53.702.875,09	53.802.300,00	39.188.584,53	3.7000	-99.424,91	0.998	7	727.058.108,11
16	28.157.723,70	8.055.431,26	7.900.400,00	-20.102.292,43	0.2861	155.031,26	1.020	91	711.747.747,75
17	19.231.435,00	88.609.743,91	88.814.000,00	69.378.308,91	4.6075	-204.256,09	0.998	6	727.387.387,39
18	20.537.721,15	55.444.589,96	55.040.500,00	34.906.868,81	2.6996	404.089,96	1.007	10	720.425.392,67
19	23.295.436,36	13.716.004,58	13.210.000,00	-9.579.431,77	0.5888	506.004,58	1.038	44	698.941.798,94
20	10.595.432,11	38.100.012,74	37.850.000,00	27.504.580,62	3.5959	250.012,74	1.007	7	720.952.380,95

Berdasarkan data hasil perhitungan rekap metode EVM pada Tabel 3.57 diperoleh kesimpulan bahwa terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan proyek pada minggu ke 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 16 dan 19. Dimana pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah pekerjaan pondasi telapak, pekerjaan topi beton, pekerjaan galian tanah pondasi dan pekerjaan urugan sirtu, dan pekerjaan tersebut yang mengalami keterlambatan termasuk kedalam pekerjaan kritis. Selanjutnya terjadi pembengkakan biaya pelaksanaan proyek pada minggu ke 9, 12, 14, 15 dan 17 dengan total pembengkakan biaya proyek sebesar Rp 1.968.519,88. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan metode EVM dapat memberikan informasi kinerja pelaksanaan proyek secara berkala.

3.1.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak untuk membangun sistem dibagi menjadi dua yaitu spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Untuk spesifikasi kebutuhan fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.58 dan spesifikasi kebutuhan non-fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.59.

Tabel 3.58 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Nomor	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-F-01	Sistem menyediakan fasilitas login.
SKPL-F-02	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data pengguna.
SKPL-F-03	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data jabatan.
SKPL-F-04	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data pegawai.
SKPL-F-05	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data klien.
SKPL-F-06	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data pekerjaan proyek.
SKPL-F-07	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data bahan baku proyek.
SKPL-F-08	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data upah tenaga kerja proyek.
SKPL-F-09	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data analisa harga satuan pekerjaan proyek.
SKPL-F-10	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data risiko proyek.
SKPL-F-11	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data proyek.
SKPL-F-12	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data struktur pekerjaan proyek.
SKPL-F-13	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data Rencana Anggaran Biaya (RAB).
SKPL-F-14	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek.
SKPL-F-15	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data penjadwalan tenaga kerja proyek.
SKPL-F-16	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data Pra-RK3K.
SKPL-F-17	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data realisasi pelaksanaan proyek.

Nomor	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-F-18	Sistem menyediakan fasilitas informasi pengawasan pelaksanaan proyek.
SKPL-F-19	Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data kegiatan harian.
SKPL-F-20	Sistem menyediakan fasilitas unduh laporan proyek.

Tabel 3.59 Spesifikasi Kebutuhan Non-Fungsional

Nomor	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-NF-01	Sistem berbasis website
SKPL-NF-02	Sistem menggunakan database MySql
SKPL-NF-03	Penagaksesan diberikan kepada Administrator, Manajer Proyek, <i>Site Manager</i> , Penanggung Jawab Teknis dan Manajer K3
SKPL-NF-04	Fungsionalitas diberikan sesuai dengan kewenangan dan hak akses masing-masing bagian

3.1.7 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional dilakukan untuk menghasilkan rincian tentang hal-hal yang dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Adapun beberapa bagian yang termasuk kedalam analisis kebutuhan Non Fungsional yaitu Analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak dan analisis pengguna.

3.1.11.1 Analisis Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan di PT. Mashalimanto Jaya Abadi saat ini dapat dilihat pada Tabel 3.41.

Tabel 3.60 Analisis Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Saat Ini	Spesifikasi Minimum
1	Processor	Core i3 1,8 Ghz	Dual Core 1,6 Ghz
2	RAM	4 GB	2 GB
3	Hardisk	500 GB	256 GB
4	Monitor	Monitor 1024x768	Monitor 1024x768
5	Perangkat pendukung	Keyboard, Mouse, Printer	Keyboard, Mouse, Printer

Dari Tabel 3.60 dapat dilihat bahwa spesifikasi perangkat keras yang sudah ada di PT. Mashalimanto Jaya Abadi sudah memenuhi kebutuhan minimum untuk menjalankan sistem informasi manajemen proyek yang nantinya akan diterapkan.

3.1.11.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan PT. Mashalimanto Jaya Abadi saat ini dapat dilihat pada Tabel 3.61. Sebagai berikut :

Tabel 3.61 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi Saat Ini	Spesifikasi Minimum
1	Sistem Operasi	Windows 8	Windows XP
2	Web Browser	Mozilla Firefox, Chrome	Mozilla Firefox, Chrome
3	PDF	Adobe Reader 9	Adobe Reader 9

Spesifikasi perangkat lunak yang ada di PT. Mashalimanto Jaya Abadi saat ini sudah memenuhi syarat kebutuhan minimum spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menggunakan sistem informasi yang akan dibangun.

3.1.11.3 Analisis Pengguna

Analisis pengguna dimaksudkan untuk mengetahui berbagai user yang akan terlibat dalam penggunaan perangkat lunak yang akan dibangun, sehingga diharapkan user yang menggunakan perangkat lunak dapat memenuhi beberapa kriteria dalam menggunakan perangkat lunak. Adapun pegawai yang akan terlibat dalam penggunaan perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 3.62.

Tabel 3.62 Analisis Pengguna

Pengguna	Tugas dan Tanggung Jawab	Tingkat Pendidikan	Keadaan
Manajer Proyek	1. Membuat struktur pekerjaan. 2. Membuat Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). 3. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB). 4. Membuat jadwal perencanaan proyek. 5. Membuat jadwal alokasi SDM.	S1	Baik
<i>Site Manager</i>	1. Membuat daftar bahan dan tenaga kerja. 2. Membuat daftar harga satuan bahan dan upah tenaga kerja. 3. Memvalidasi daftar tenaga kerja. 4. Rekap laporan kemajuan realisasi.	S1	Baik
Manajer K3	1. Membuat Pra-Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Pra-RK3K).	S1	Baik
Penanggung Jawab Teknis	1. Survey dan rekap bahan dan upah tenaga kerja. 2. Mencari dan rekap daftar tenaga kerja. 3. Rekap laporan realisasi mingguan.	SMK	Baik
Pelaksana Teknis	1. Rekap laporan realisasi harian.	SMK	Baik

Berikut ini adalah analisis pengguna yang dibutuhkan untuk mengelola sistem informasi manajemen proyek berbasis web di PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Dapat dilihat pada Tabel 3.63.

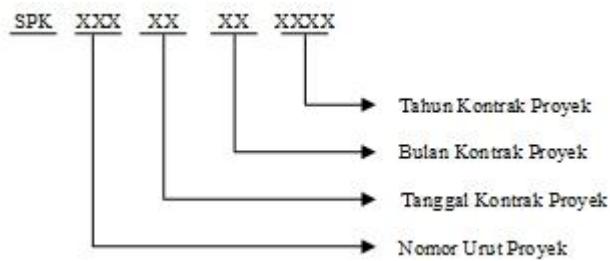
Tabel 3.63 Analisis Pengguna yang Dibutuhkan

No	Pengguna	Hak Akses	Tingkat Keterampilan
1	Manajer Proyek	1. Mengelola data struktur pekerjaan proyek. 2. Mengelola data rencana anggaran biaya proyek. 3. Mengelola data jadwal pelaksanaan proyek. 4. Mengelola data jadwal tenaga kerja proyek.	Memahami dasar pemakaian aplikasi berbasis web
2	<i>Site Manager</i>	1. Mengelola data analisa harga satuan pekerjaan proyek. 2. Mengelola data proyek. 3. Mengelola data realisasi pelaksanaan proyek.	Memahami dasar pemakaian aplikasi berbasis web
3	Manajer K3	1. Mengelola data risiko proyek. 2. Mengelola data Pra-RK3K proyek.	Memahami dasar pemakaian aplikasi berbasis web
4	Penanggung Jawab Teknis	1. Mengelola data kegiatan harian proyek.	Memahami dasar pemakaian aplikasi berbasis web
5	Administrator	1. Mengelola data pengguna. 2. Mengelola data jabatan. 3. Mengelola data pegawai. 4. Mengelola data klien. 5. Mengelola data pekerjaan proyek. 6. Mengelola data bahan baku proyek. 7. Mengelola data upah tenaga kerja proyek.	Memahami dasar pemakaian aplikasi berbasis web

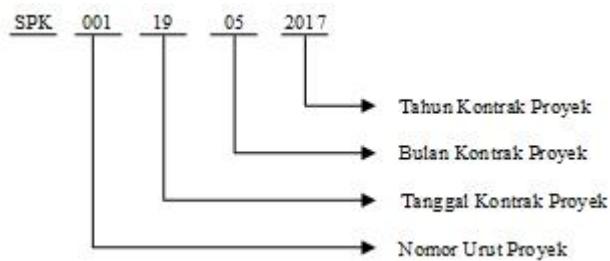
Pada Tabel 3.62 dan Tabel 3.63 menjelaskan analisis pengguna yang ada di PT. Mashalimanto Jaya Abadi dan analisis pengguna yang dibutuhkan agar sistem informasi manajemen proyek dapat berjalan dengan baik. Analisis pengguna yang dibutuhkan tersebut dapat memenuhi kebutuhan untuk menggunakan sistem yang akan dibangun.

3.1.8 Analisis Pengkodean

Analisa pengkodean merupakan suatu cara untuk mengklasifikasikan kode data sehingga kode data lebih terstruktur. pada bagian ini akan dibahas tentang pengkodean yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun. Pada sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi analisis pengkodean dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan contoh dari pengkodean daoat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.9 Format Pengkodean Proyek



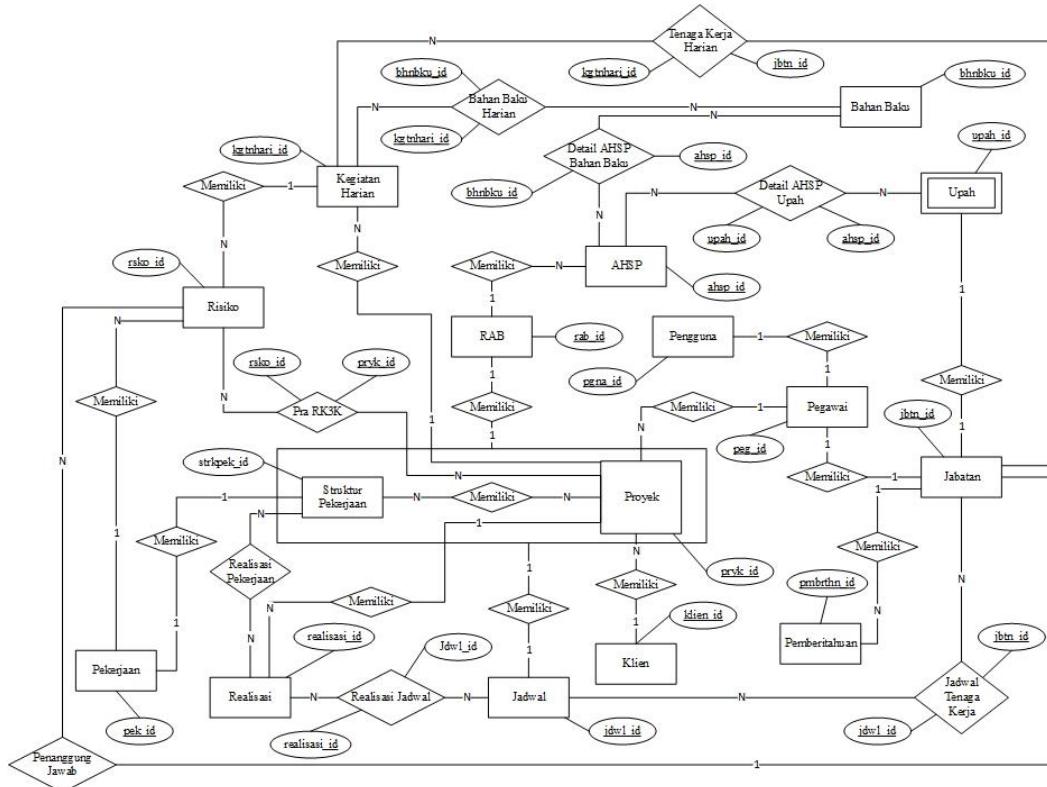
Gambar 3.10 Contoh Pengkodean Proyek

Penjelasan dari pengkodean diatas :

- 001 adalah kode dari nomor urut proyek.
- 19 adalah tanggal kontrak proyek.
- 05 adalah bulan kontrak proyek.
- 2017 adalah tahun kontrak proyek.

3.1.9 Aliran Basis Data

Analisis Basis data merupakan tahap untuk mengambarkan sistem yang akan dibangun dalam bentuk relasi-relasi antar entitas yang terlibat dalam sistem informasi manajemen proyek di PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Relasi-relasi tersebut digambarkan dalam suatu diagram yang disebut *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Entity Relantionship Diagram (ERD)

Kamus data *Entity Relantionship Diagram* (ERD) pada Gambar 3.11 adalah sebagai berikut :

Pengguna	: { pgna_id, pgna_username, pgna_sandi, pgna_status }
Jabatan	: { jbtn_id, jbtn_nama }
Pegawai	: { peg_id, peg_nama, peg_email, peg_no_tlp, peg_domicili, peg_status, peg_hak_akses }
Klien	: { klien_id, klien_nama, klien_email, klien_no_tlp, klien_alamat }
Struktur Pekerjaan	: { strkpek_id, strkpek_nama, strkpek_volume, strkpek_satuan, strkpek_status }
Bahan Baku	: { bhnbku_id, bhnbku_nama, bhnbku_satuan, bhnbku_harga }
Upah	: { upah_id, upah_satuan, upah_harga }
AHSP	: { ahsp_id, ahsp_nama }
Detail AHSP Bahan Baku	: { detahspbb_id, ahsp_id, bhnbku_id, ... }

```

detahspbb_koeff }

Detail AHSP Upah : { detahspupah_id, ahsp_id, detahspupah_koeff}
Pekerjaan : { pek_id, pek_nama, pek_satuan }
Pemberitahuan : { pmbrthn_id, pmbrthn_judul, pmbrthn_informasi,
                  pmbrthn_tanggal, pmbrthn_link }
Pra RK3K : { prarkk_id }
RAB : { rab_id, detrab_harga }
Proyek : { pryk_id, pryk_kode, pryk_nama,
            pryk_tgl_kontrak, pryk_nilai_kontrak,
            pryk_jenis_proyek, pryk_lokasi, pryk_durasi,
            pryk_tgl_mulai, pryk_tgl_selesai, pryk_status }
Jadwal : { jdwl_id, jdwl_bobot, jdwl_tgl_mulai, jdwl_durasi }
Jadwal Tenaga Kerja : { jdwltanker_id, jdwltanker_jumlah, jdwltanker_skip }
Risiko : { rsko_id, rsko_nama, rsko_nilai_probabilitas,
            rsko_nilai_dampak, rsko_tingkat, rsko_pengendalian }
Realisasi : { realisasi_id, realisasi_minggu, realisasi_biaya_aktual,
              realisasi_bobot_rencana }
Realisasi Jadwal : { reajad_id, reajad_bobot_rencana }
Realisasi Pekerjaan : { reapek_id, reapek_volume, reapek_harga, reapek_bobot }
Kegiatan Harian : { kgtnhari_id, kgtnhari_tanggal, kgtnhari_cuaca_pagi,
                     kgtnhari_cuaca_siang, kgtnhari_cuaca_sore,
                     kgtnhari_catatan }
Bahan Baku Harian : { bhnbkuhran_id, bhnbkuhran_jumlah }
Tenaga Kerja Harian : { tenkerhran_id, tenkerhran_jumlah }

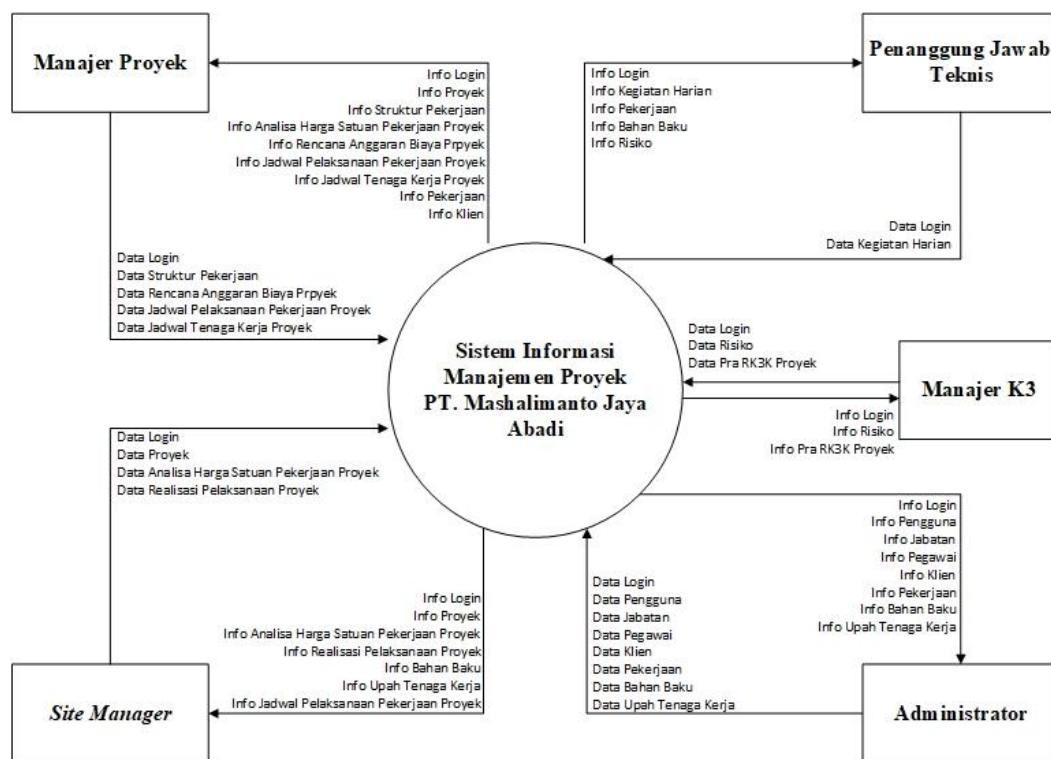
```

3.1.10 Analisis Kebutuhan Fungsional

Dalam membangun sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi ini digunakan pemodelan analisis terstruktur dengan alat bantu meliputi *entity relationship diagram*, *diagram konteks*, *data flow diagram*, spesifikasi proses dan kamus data.

3.1.14.1 Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah suatu keterkaitan antara *entitas* dengan *sistem*, bahkan bila *entitas* luar sistem yang memang dibutuhkan sistem pun dapat dikaitkan dengan sistem yang didalam gambar diagram konteks, hubungan antar *entitas* dengan sistem dapat digambarkan dengan diagram konteks yang merupakan sistem yang akan dibangun pada sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi. Sebagai berikut :



Gambar 3.12 Diagram Konteks

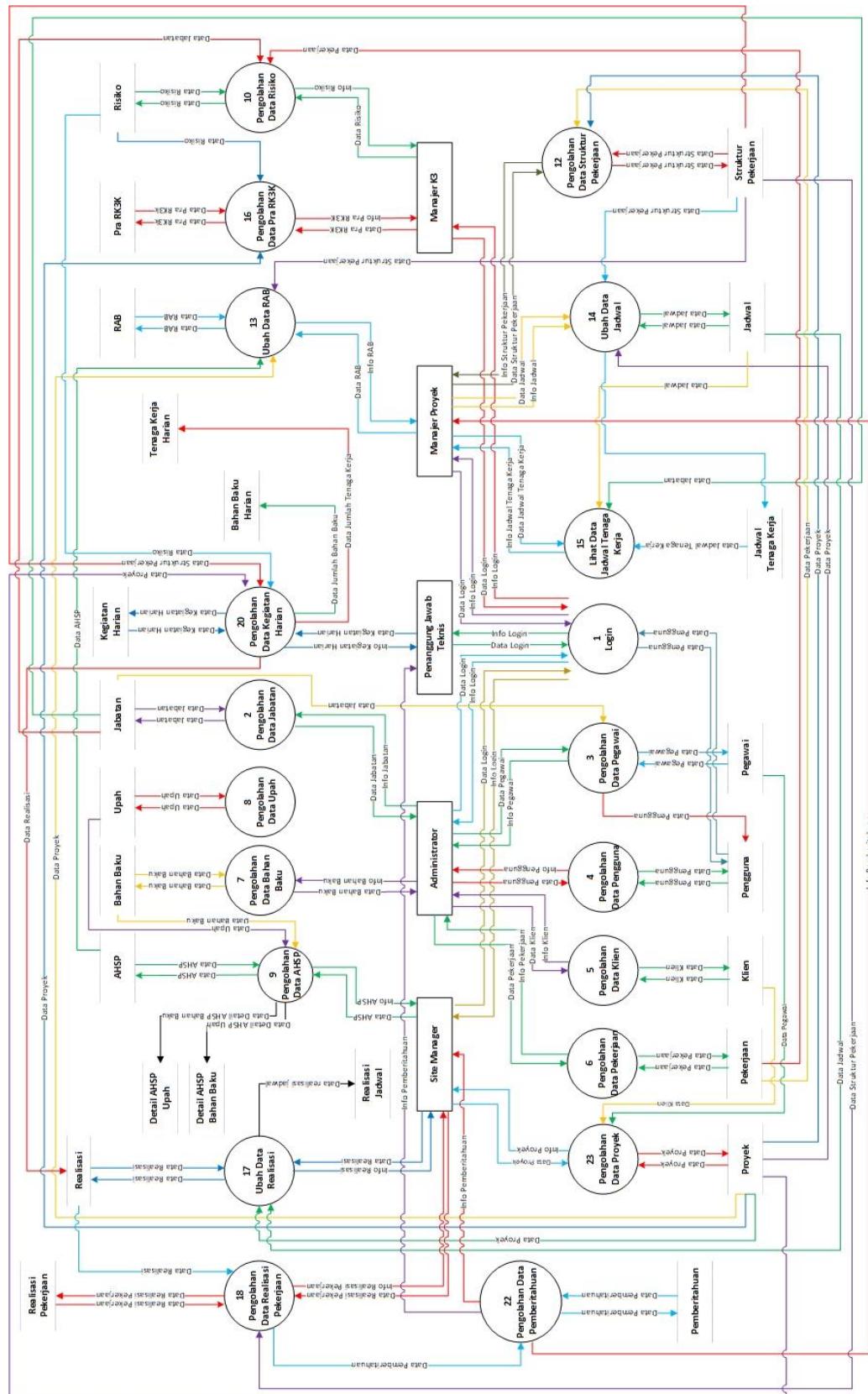
3.1.14.2 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) merupakan suatu media yang digunakan yang digunakan untuk menggambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem informasi. DFD sistem informasi manajemen yang diusulkan terdiri dari beberapa proses didalam *data flow diagram*, selengkapnya dapat dijelaskan pada penjelasan berikut.

3.1.14.3 DFD Level 1

Data Flow Diagram (DFD) level 1 melibatkan entitas dan proses untuk menggambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem informasi. DFD level

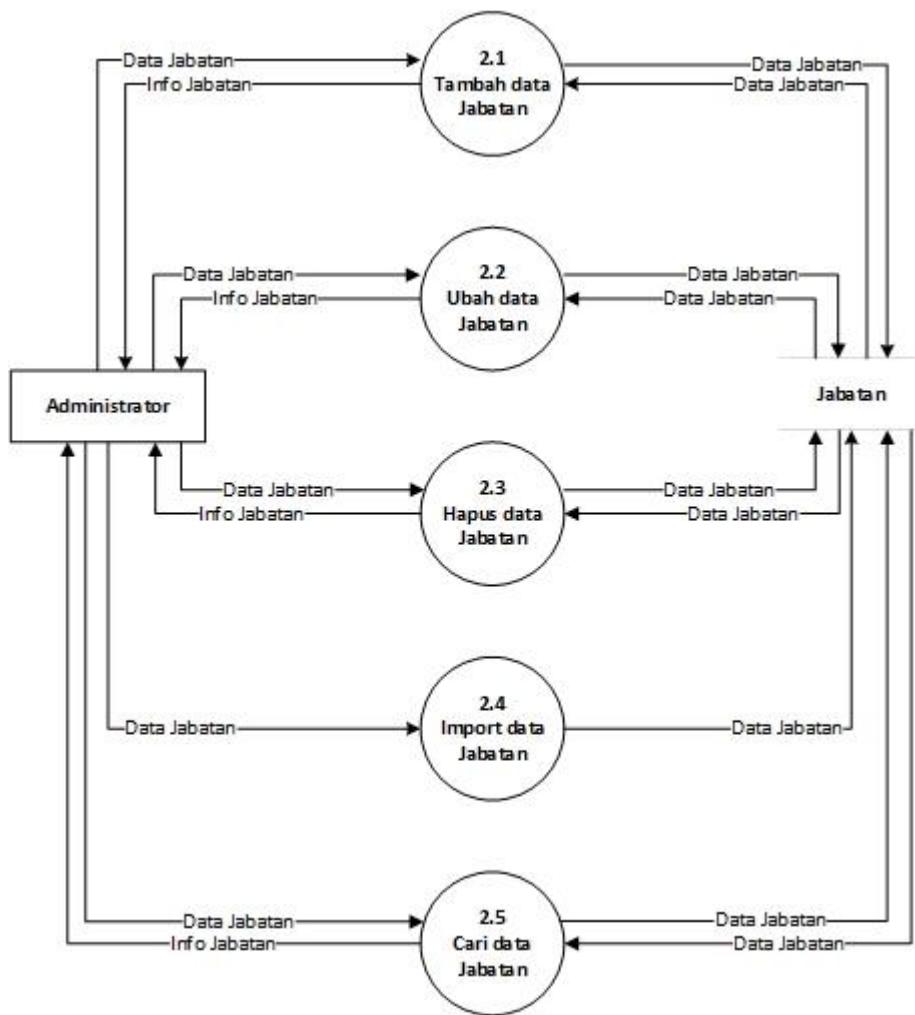
1 sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 DFD Level 1

3.1.14.4 DFD Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Jabatan

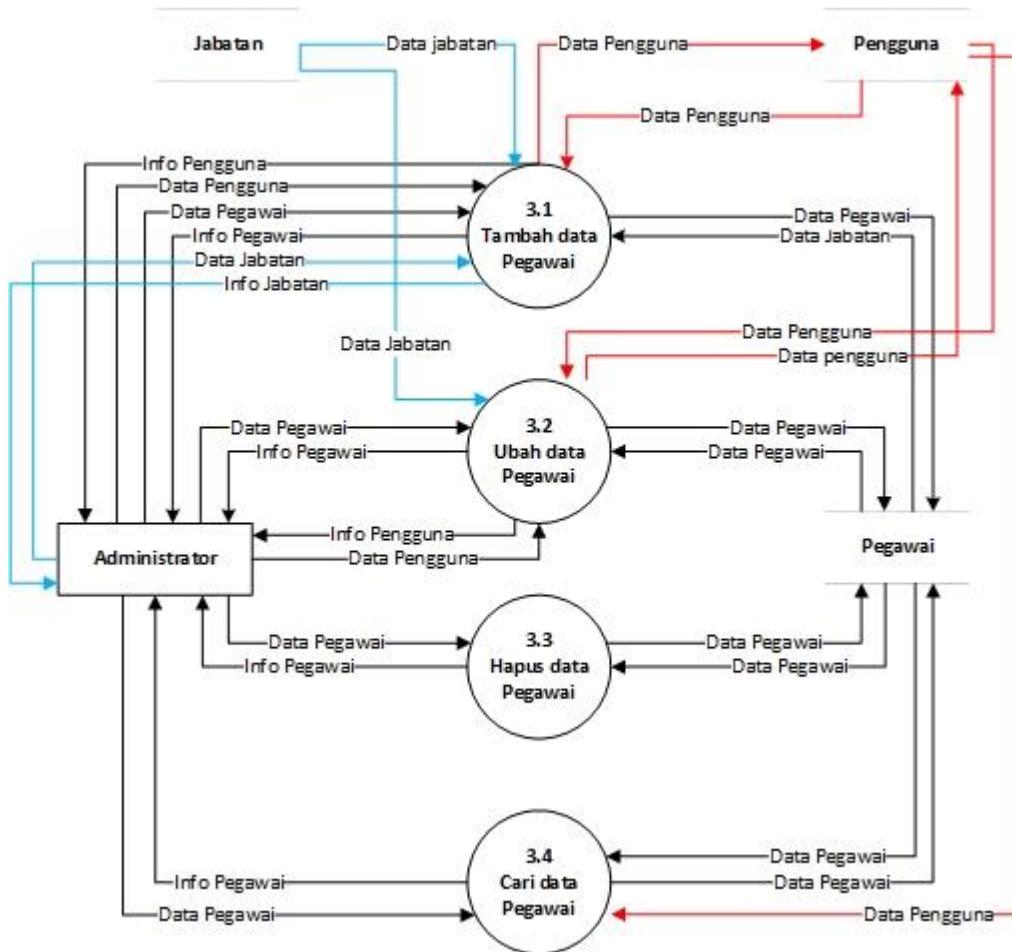
DFD level 2 merupakan turunan dari proses utama yang ada pada Gambar 3.14, DFD level 2 proses pengolahan data jabatan turunan dari proses nomor 2 yaitu pengolahan data jabatan, dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 DFD Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Jabatan

3.1.14.5 DFD Level 2 Proses 3 Pengolahan Data Pegawai

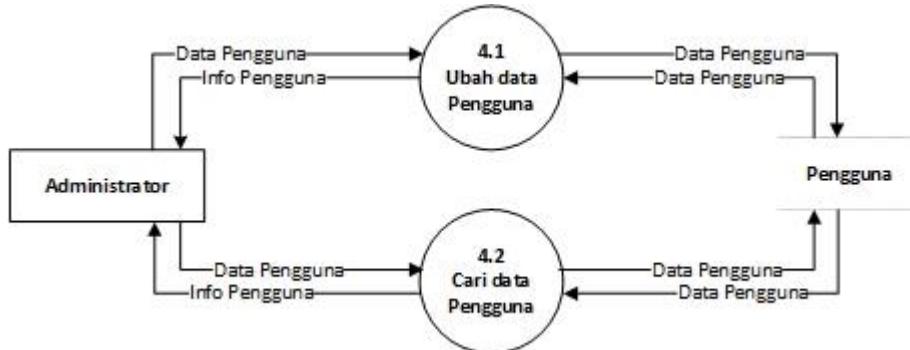
DFD level 2 proses pengolahan data pegawai turunan dari proses nomor 3 yaitu pengolahan data pegawai, dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 DFD Level 2 Proses 3 Pengolahan Data Pegawai

3.1.14.6 DFD Level 2 Proses 4 Pengolahan Data Pengguna

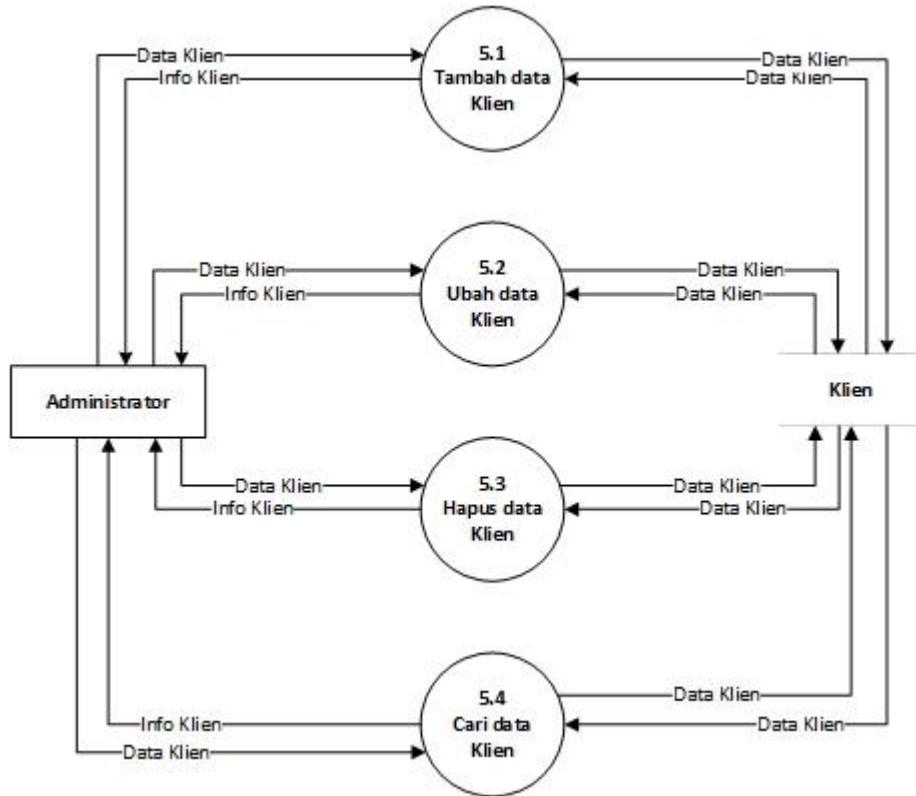
DFD level 2 proses pengolahan data pengguna turunan dari proses nomor 4 yaitu pengolahan data pengguna, dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 DFD Level 2 Proses 4 Pengolahan Data Pengguna

3.1.14.7 DFD Level 2 Proses 5 Pengolahan Data Klien

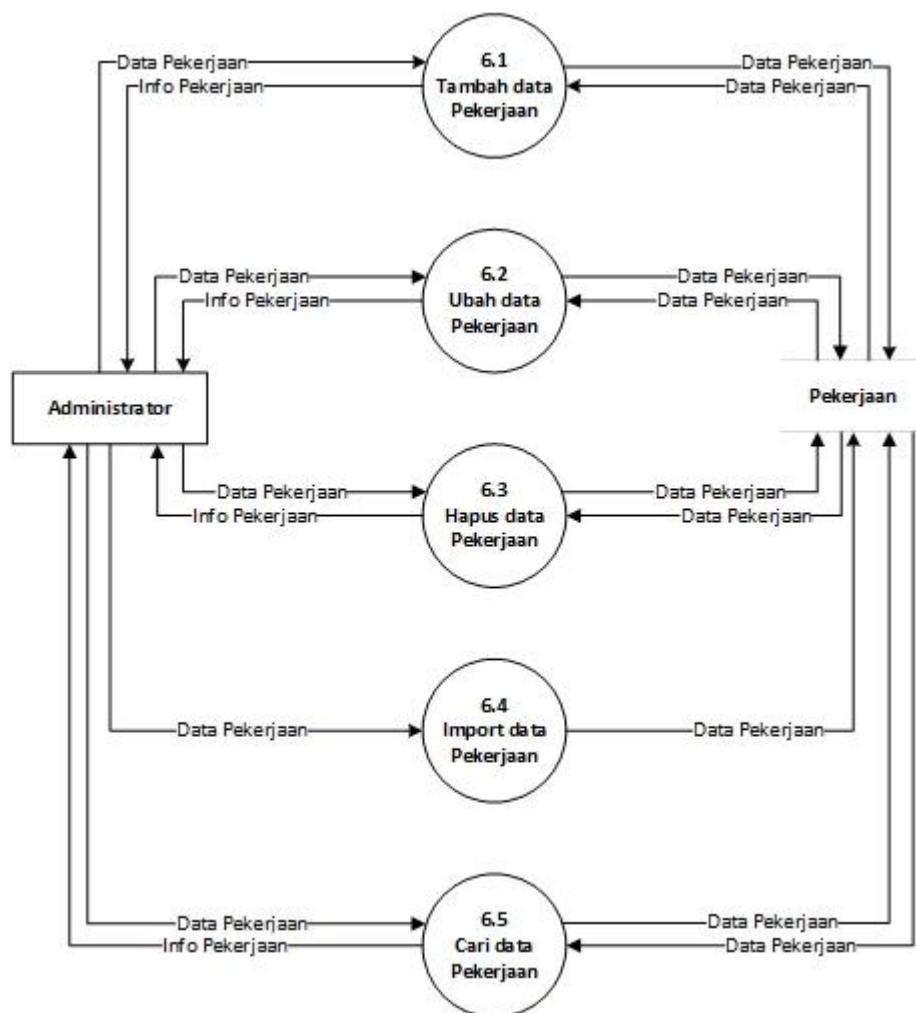
DFD level 2 proses pengolahan data klien turunan dari proses nomor 5 yaitu pengolahan data jabatan, dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 DFD Level 2 Proses 5 Pengolahan Data Klien

3.1.14.8 DFD Level 2 Proses 6 Pengolahan Data Pekerjaan

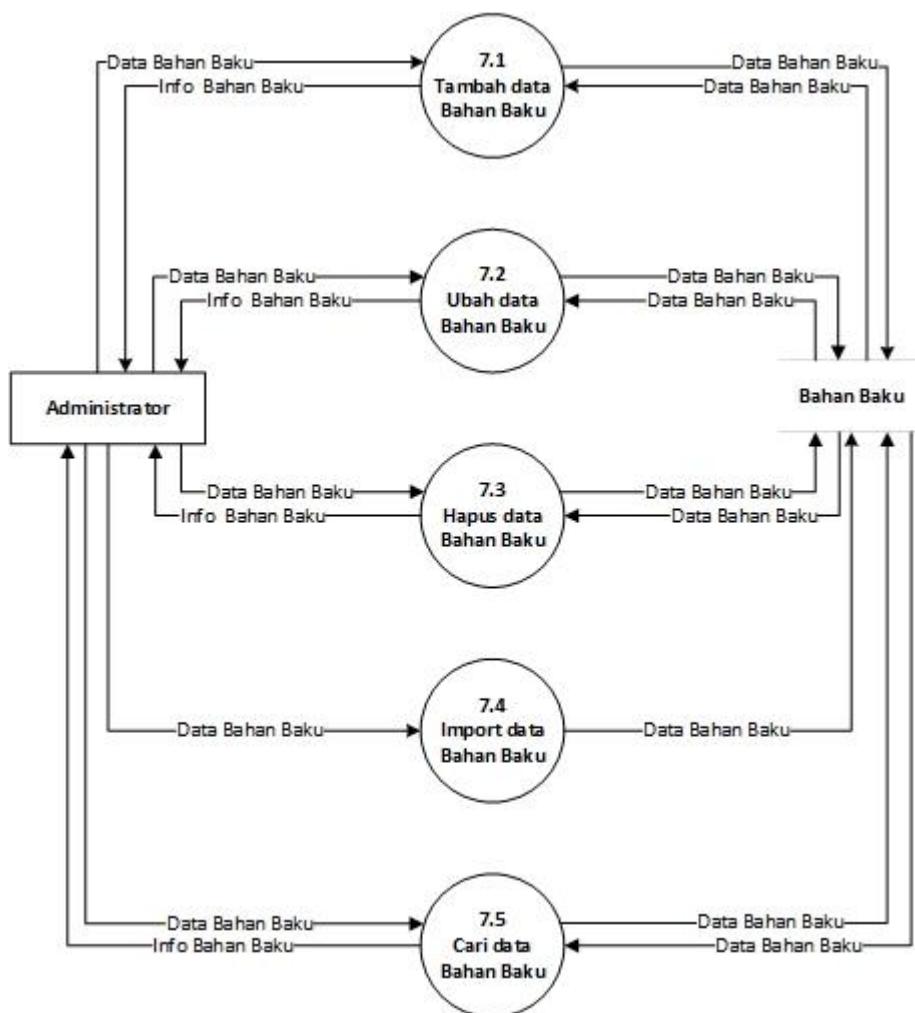
DFD level 2 proses pengolahan data pekerjaan turunan dari proses nomor 6 yaitu pengolahan data pekerjaan, dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 DFD Level 2 Proses 6 Pengolahan Data Pekerjaan

3.1.14.9 DFD Level 2 Proses 7 Pengolahan Data Bahan Baku

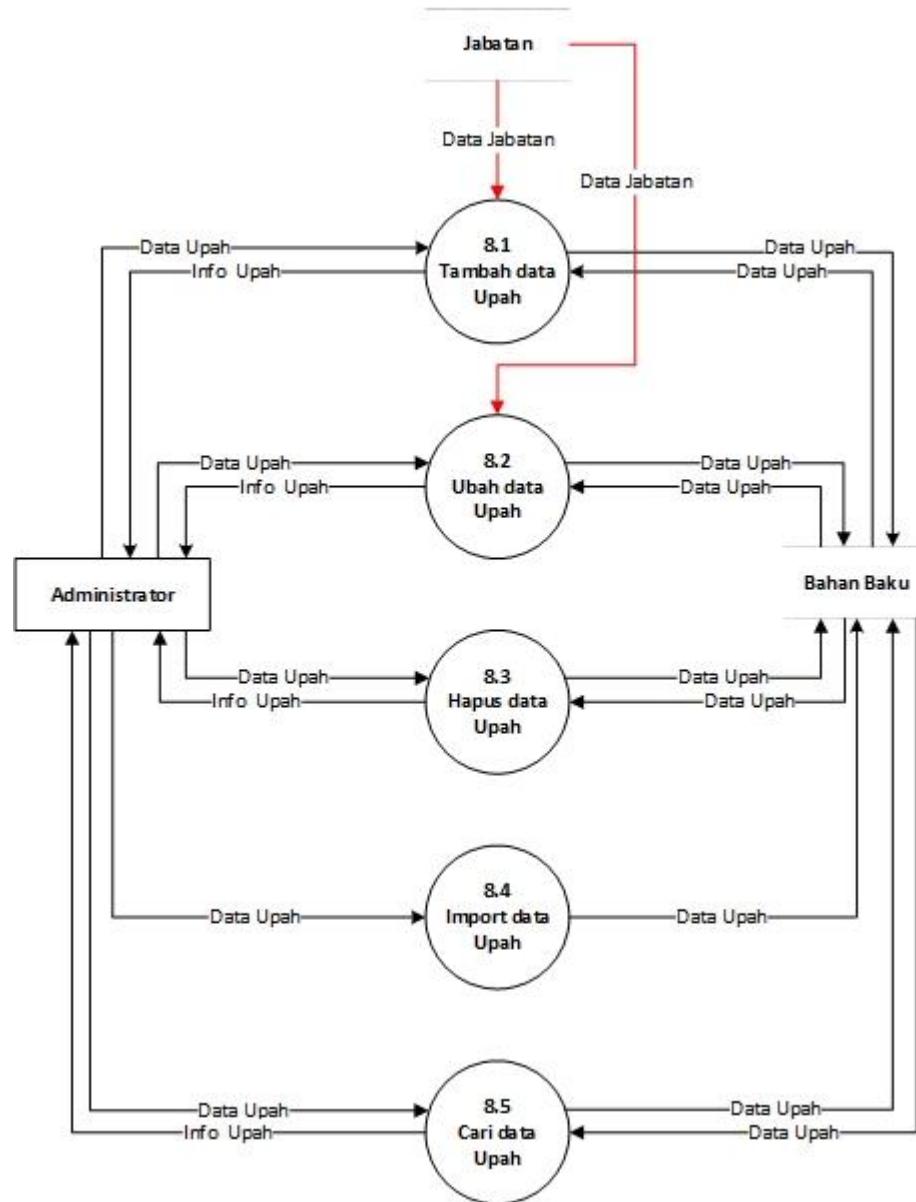
DFD level 2 proses pengolahan data bahan baku turunan dari proses nomor 7 yaitu pengolahan data bahan baku, dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 DFD Level 2 Proses 7 Pengolahan Data Bahan Baku

3.1.14.10 DFD Level 2 Proses 8 Pengolahan Data Upah

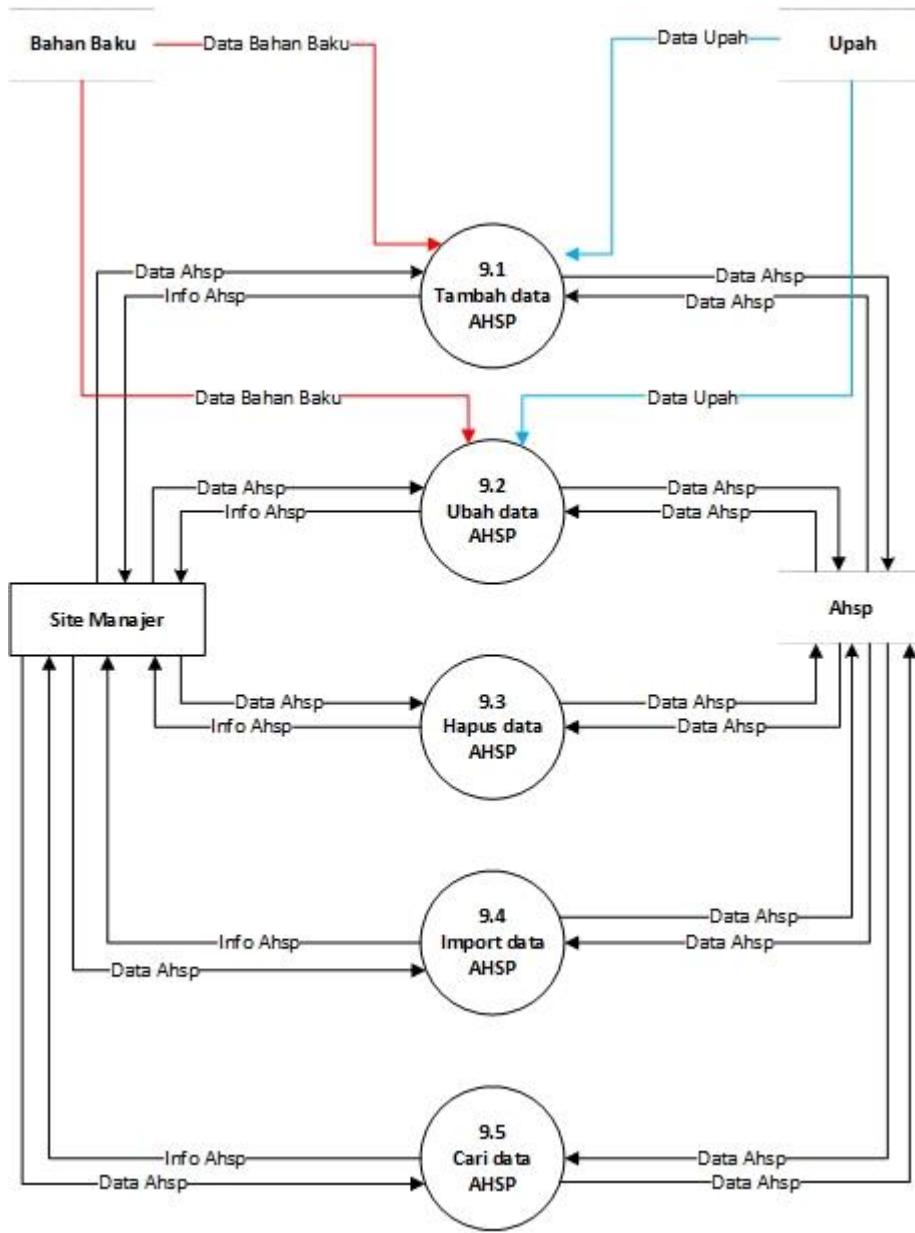
DFD level 2 proses pengolahan data bahan baku turunan dari proses nomor 8 yaitu pengolahan data upah, dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 DFD Level 2 Proses 8 Pengolahan Data Upah

3.1.14.11 DFD Level 2 Proses 9 Pengolahan Data AHSP

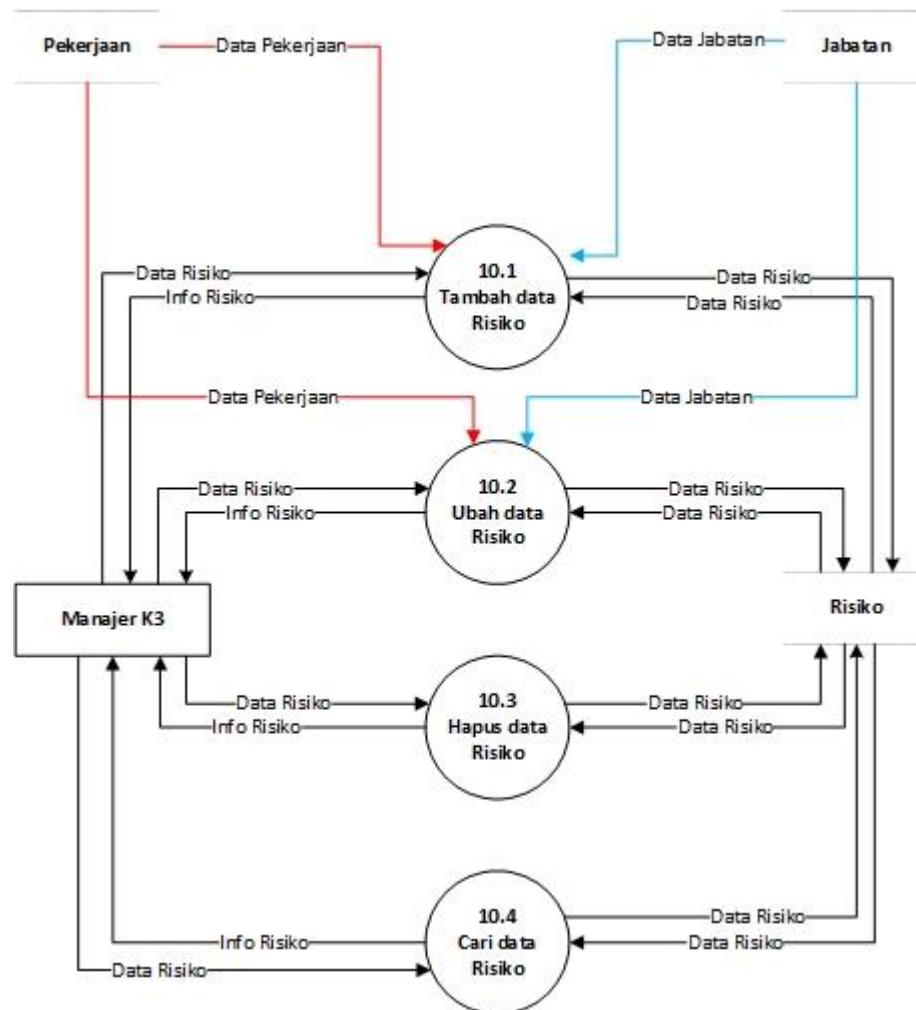
DFD level 2 proses pengolahan data AHSP turunan dari proses nomor 9 yaitu pengolahan data AHSP, dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 DFD Level 2 Proses 9 Pengolahan Data AHSP

3.1.14.12 DFD Level 2 Proses 10 Pengolahan Data Risiko

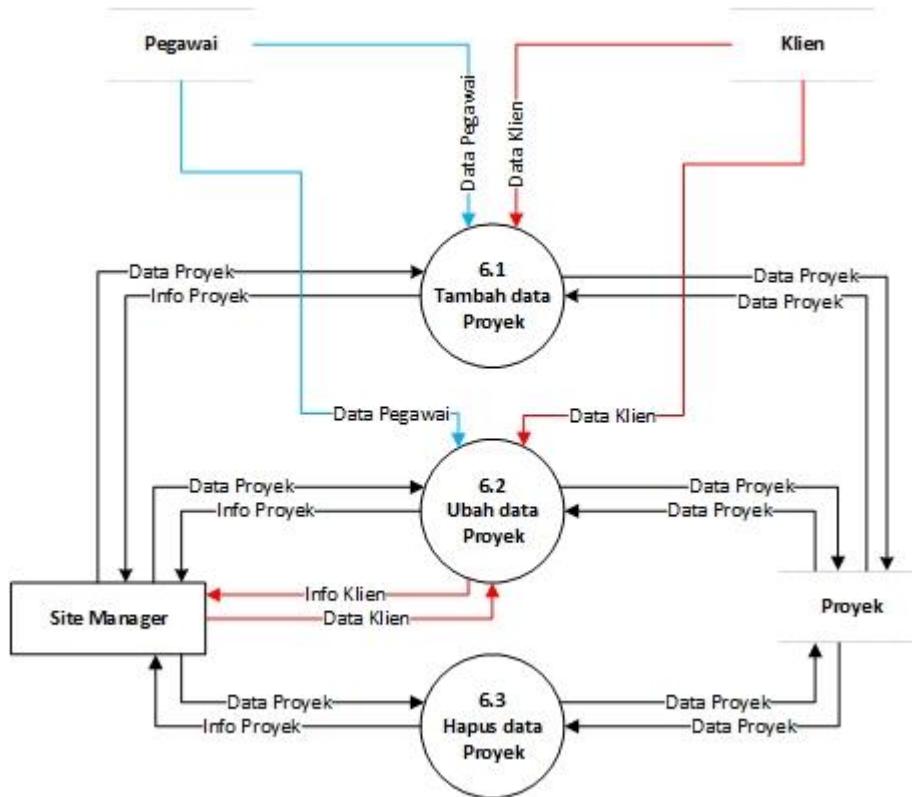
DFD level 2 proses pengolahan data risiko turunan dari proses nomor 10 yaitu pengolahan data risiko, dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 DFD Level 2 Proses 10 Pengolahan Data Risiko

3.1.14.13 DFD Level 2 Proses 11 Pengolahan Data Proyek

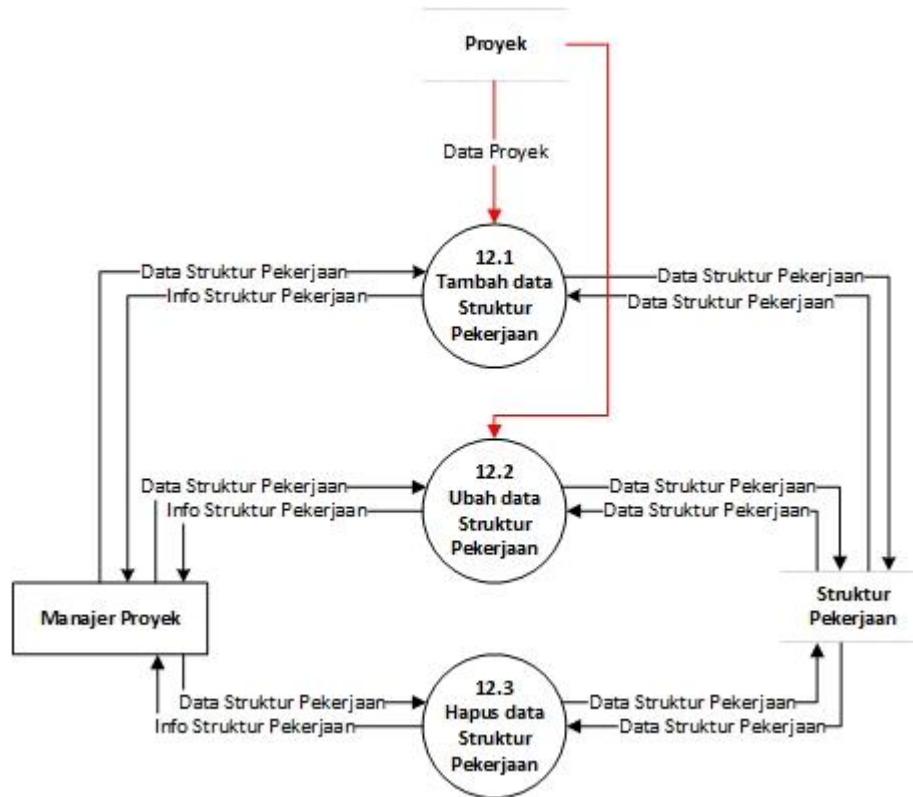
DFD level 2 proses pengolahan data proyek turunan dari proses nomor 11 yaitu pengolahan data proyek, dapat dilihat pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23 DFD Level 2 Proses 11 Pengolahan Data Proyek

3.1.14.14 DFD Level 2 Proses 12 Pengolahan Data Struktur Pekerjaan

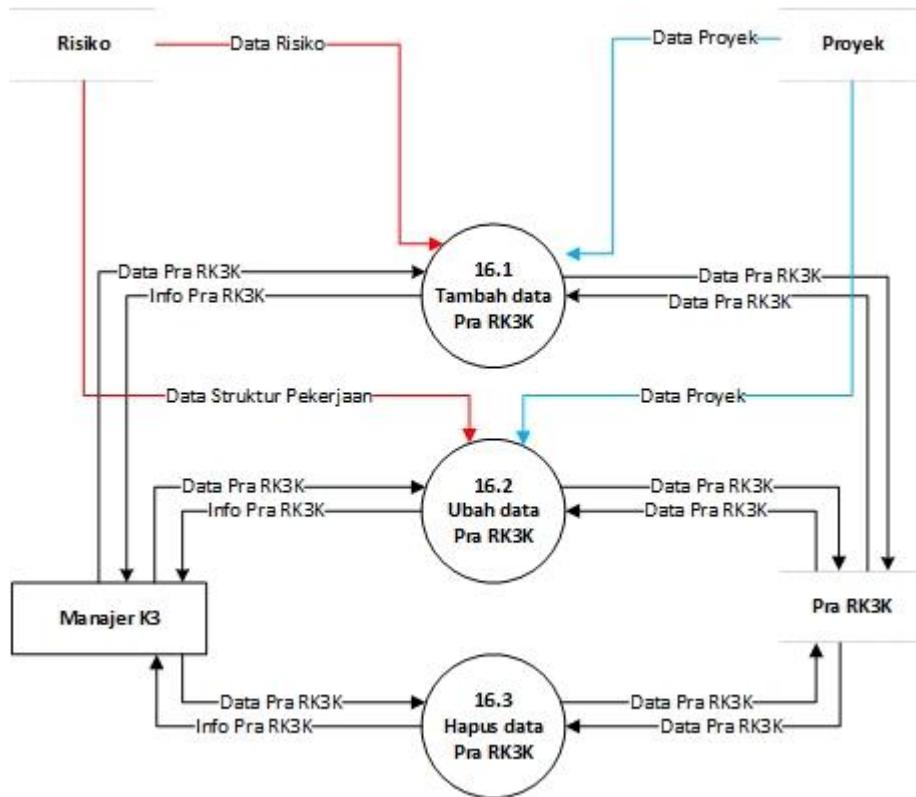
DFD level 2 proses pengolahan data struktur pekerjaan turunan dari proses nomor 12 yaitu pengolahan data struktur pekerjaan, dapat dilihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 DFD Level 2 Proses 12 Pengolahan Data Struktur Pekerjaan

3.1.14.15 DFD Level 2 Proses 16 Pengolahan Data Pra RK3K

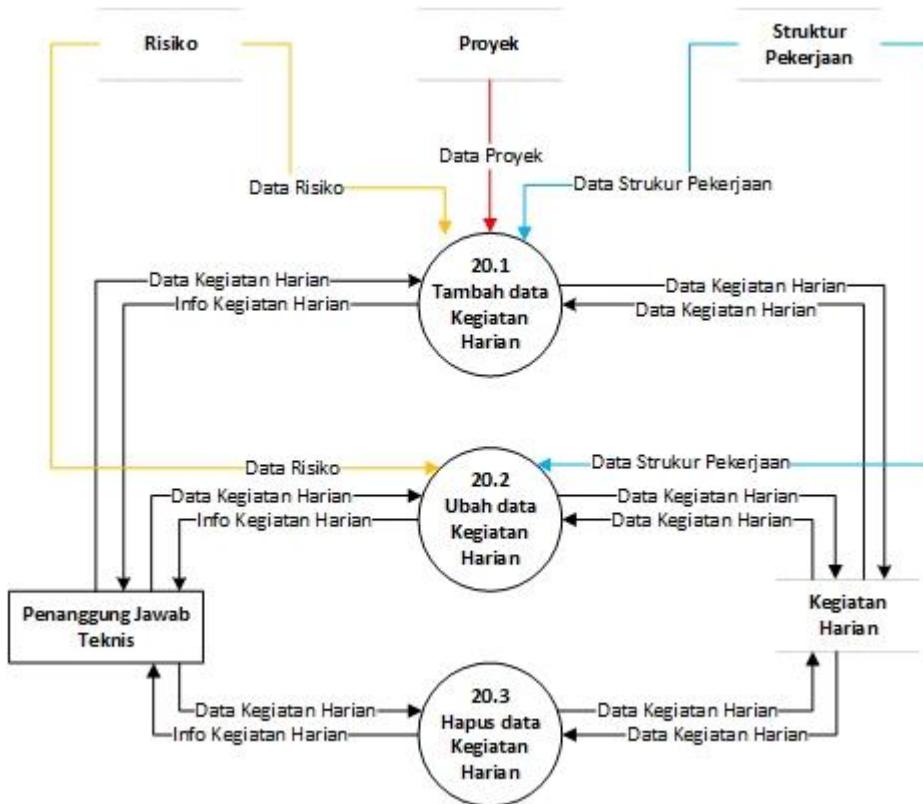
DFD level 2 proses pengolahan data Pra RK3K turunan dari proses nomor 16 yaitu pengolahan data Pra RK3K, dapat dilihat pada Gambar 3.25.



Gambar 3.25 DFD Level 2 Proses 16 Pengolahan Data Pra RK3K

3.1.14.16 DFD Level 2 Proses 20 Pengolahan Data Kegiatan Harian

DFD level 2 proses pengolahan data kegiatan harian turunan dari proses nomor 20 yaitu pengolahan data kegiatan harian, dapat dilihat pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 DFD Level 2 Proses 16 Pengolahan Data Kegiatan Harian

3.1.11 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses digunakan untuk menggambarkan proses model aliran yang terdapat pada DFD. Spesifikasi dari DFD yang telah dibuat dapat dijelaskan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.64 Spesifikasi Proses Login

No	Proses	Keterangan
1	No. Proses	1
	Proses	Login
	Sumber	Administrator, Manajer Proyek, Site Manager, Penanggung Jawab Teknis, Manajer K3
	Input	Data Login
	Output	Info Login
	Tujuan	Administrator, Manajer Proyek, Site Manager, Penanggung Jawab Teknis, Manajer K3
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> Pengguna memasukan username dan password Jika data login berhasil maka masuk ke halaman utama. Jika gagal, akan muncul pesan login gagal.

Tabel 3.65 Spesifikasi Proses Data Jabatan

No	Proses	Keterangan
2	No. Proses	2.1
	Proses	Tambah Data Jabatan
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Jabatan yang akan ditambah
	Output	Info Data Jabatan yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu jabatan 2. Sistem akan menampilkan menu jabatan 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data jabatan 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
3	No. Proses	2.2
	Proses	Ubah Data Jabatan
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Jabatan yang akan diubah
	Output	Info Data Jabatan yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu jabatan 2. Sistem akan menampilkan menu jabatan 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data jabatan yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
4	No. Proses	2.3
	Proses	Hapus Data Jabatan
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Jabatan yang akan dihapus
	Output	Info Data Jabatan yang telah dihapus
	Tujuan	<i>Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu jabatan 2. Sistem akan menampilkan menu jabatan 3. Administrator memilih data jabatan yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data jabatan
5	No. Proses	2.4
	Proses	Import Data Jabatan
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Jabatan
	Output	Info Data Jabatan yang diimport

No	Proses	Keterangan
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu jabatan 2. Sistem akan menampilkan halaman jabatan 3. Administrator menekan tombol import 4. Administrator memasukan file yang akan diimport 5. Tekan tombol import, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
6	No. Proses	2.5
	Proses	Cari Data Jabatan
	Sumber	Administrator, <i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Input	Data Jabatan yang akan dicari
	Output	Info Data Jabatan yang dicari
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu jabatan 2. Sistem akan menampilkan halaman jabatan 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.66 Spesifikasi Proses Data Pegawai

No	Proses	Keterangan
7	No. Proses	3.1
	Proses	Tambah Data Pegawai
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pegawai, Data Jabatan dan Data Pengguna yang akan ditambah
	Output	Info Data Pegawai, Data Jabatan dan Data Pengguna yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu pegawai 2. Sistem akan menampilkan menu pegawai 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data pegawai, data jabatan dan data pengguna 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
8	No. Proses	3.2
	Proses	Ubah Data Pegawai
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pegawai, Data Jabatan dan Data Pengguna yang akan diubah
	Output	Info Data Pegawai, Data Jabatan dan Data Pengguna yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu pegawai 2. Sistem akan menampilkan menu pegawai 3. Administrator menekan ikon ubah

No	Proses	Keterangan
		4. Administrator memasukan data pegawai, data jabatan dan data pengguna yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
9	No. Proses	3.3
	Proses	Hapus Data Pegawai
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pegawai yang akan dihapus
	Output	Info Data Pegawai yang telah dihapus
	Tujuan	Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu pegawai 2. Sistem akan menampilkan menu pegawai 3. Administrator memilih data pegawai yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data pegawai
10	No. Proses	3.4
	Proses	Cari Data Pegawai
	Sumber	Administrator, Site Manager, Manajer Proyek
	Input	Data Pegawai
	Output	Info Data Pegawai
	Tujuan	Administrator, Site Manager, Manajer Proyek
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu pegawai 2. Sistem akan menampilkan halaman pegawai 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.67 Spesifikasi Proses Data Pengguna

No	Proses	Keterangan
11	No. Proses	4.1
	Proses	Ubah Data Pengguna
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pengguna yang akan diubah
	Output	Info Data Pengguna yang diubah
	Tujuan	Site Manager, Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu pengguna 2. Sistem akan menampilkan menu pengguna 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data pengguna yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
12	No. Proses	4.2
	Proses	Cari Data Pengguna

No	Proses	Keterangan
	Sumber	Administrator, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Input	Data Pengguna
	Output	Info Data Pengguna
	Tujuan	Administrator, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu pengguna 2. Sistem akan menampilkan halaman pengguna 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.68 Spesifikasi Proses Data Klien

No	Proses	Keterangan
13	No. Proses	5.1
	Proses	Tambah Data Klien
	Sumber	Administrator
	Input	Data Klien yang akan ditambah
	Output	Info Data Klien yang ditambah
	Tujuan	Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu klien 2. Sistem akan menampilkan menu klien 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data klien 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
14	No. Proses	5.2
	Proses	Ubah Data Klien
	Sumber	Administrator
	Input	Data Klien yang akan diubah
	Output	Info Data Klien yang diubah
	Tujuan	Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu klien 2. Sistem akan menampilkan menu klien 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data klien yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
15	No. Proses	5.3
	Proses	Hapus Data Klien
	Sumber	Administrator
	Input	Data Klien yang akan dihapus
	Output	Info Data Klien yang telah dihapus
	Tujuan	Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu klien 2. Sistem akan menampilkan menu klien

No	Proses	Keterangan
		3. Administrator memilih data klien yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi yakin data akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data klien
16	No. Proses	5.4
	Proses	Cari Data Klien
	Sumber	Manajer Proyek, Administrator
	Input	Data Klien
	Output	Info Data Klien
	Tujuan	Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu klien 2. Sistem akan menampilkan halaman klien 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.69 Spesifikasi Proses Data Pekerjaan

No	Proses	Keterangan
17	No. Proses	6.1
	Proses	Tambah Data Pekerjaan
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Pekerjaan yang akan ditambah
	Output	Info Data Pekerjaan yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu pekerjaan 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data pekerjaan 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
18	No. Proses	6.2
	Proses	Ubah Data Pekerjaan
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pekerjaan yang akan diubah
	Output	Info Data Pekerjaan yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu Pekerjaan 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data Pekerjaan yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
19	No. Proses	6.3

No	Proses	Keterangan
	Proses	Hapus Data Pekerjaan
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pekerjaan yang akan dihapus
	Output	Info Data Pekerjaan yang telah dihapus
	Tujuan	Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu Pekerjaan 3. Administrator memilih data Pekerjaan yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Pekerjaan
20	No. Proses	6.4
	Proses	Import Data Pekerjaan
	Sumber	Administrator
	Input	Data Pekerjaan
	Output	Info Data Pekerjaan yang diimport
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan halaman Pekerjaan 3. Administrator menekan tombol import 4. Administrator memasukan file yang akan diimport 5. Tekan tombol import, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
21	No. Proses	6.5
	Proses	Cari Data Pekerjaan
	Sumber	Administrator, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Input	Data Pekerjaan yang akan dicari
	Output	Info Data Pekerjaan yang dicari
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan halaman Pekerjaan 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.70 Spesifikasi Proses Data Bahan Baku

No	Proses	Keterangan
22	No. Proses	7.1
	Proses	Tambah Data Bahan Baku
	Sumber	<i>Administrator</i>
	Input	Data Bahan Baku yang akan ditambah
	Output	Info Data Bahan Baku yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Bahan Baku 2. Sistem akan menampilkan menu Bahan Baku

No	Proses	Keterangan
		3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data Bahan Baku 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
23	No. Proses	7.2
	Proses	Ubah Data Bahan Baku
	Sumber	Administrator
	Input	Data Bahan Baku yang akan diubah
	Output	Info Data Bahan Baku yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu Bahan Baku 2. Sistem akan menampilkan menu Bahan Baku 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data Bahan Baku yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
24	No. Proses	7.3
	Proses	Hapus Data Bahan Baku
	Sumber	Administrator
	Input	Data Bahan Baku yang akan dihapus
	Output	Info Data Bahan Baku yang telah dihapus
	Tujuan	Administrator
	Logika Proses	1. Administrator memilih menu Bahan Baku 2. Sistem akan menampilkan menu Bahan Baku 3. Administrator memilih data Bahan Baku yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Bahan Baku
25	No. Proses	7.4
	Proses	Import Data Bahan Baku
	Sumber	Administrator
	Input	Data Bahan Baku
	Output	Info Data Bahan Baku yang diimport
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu Bahan Baku 2. Sistem akan menampilkan halaman Bahan Baku 3. Administrator menekan tombol import 4. Administrator memasukan file yang akan diimport 5. Tekan tombol import, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
26	No. Proses	7.5

No	Proses	Keterangan
	Proses	Cari Data Bahan Baku
	Sumber	Administrator, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Input	Data Bahan Baku yang akan dicari
	Output	Info Data Bahan Baku yang dicari
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Bahan Baku 2. Sistem akan menampilkan halaman Bahan Baku 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.71 Spesifikasi Proses Data Upah

No	Proses	Keterangan
27	No. Proses	8.1
	Proses	Tambah Data Upah
	Sumber	Administrator
	Input	Data Upah yang akan ditambah
	Output	Info Data Upah yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Upah 2. Sistem akan menampilkan menu Upah 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data Upah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
28	No. Proses	8.2
	Proses	Ubah Data Upah
	Sumber	Administrator
	Input	Data Upah yang akan diubah
	Output	Info Data Upah yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Upah 2. Sistem akan menampilkan menu Upah 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data Upah yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
29	No. Proses	8.3
	Proses	Hapus Data Upah
	Sumber	Administrator
	Input	Data Upah yang akan dihapus
	Output	Info Data Upah yang telah dihapus
	Tujuan	Administrator

No	Proses	Keterangan
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Upah 2. Sistem akan menampilkan menu Upah 3. Administrator memilih data Upah yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Upah
30	No. Proses	8.4
	Proses	Import Data Upah
	Sumber	Administrator
	Input	Data Upah
	Output	Info Data Upah yang diimport
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Upah 2. Sistem akan menampilkan halaman Upah 3. Administrator menekan tombol import 4. Administrator memasukan file yang akan diimport 5. Tekan tombol import, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
31	No. Proses	8.5
	Proses	Cari Data Upah
	Sumber	Administrator, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Input	Data Upah yang akan dicari
	Output	Info Data Upah yang dicari
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Upah 2. Sistem akan menampilkan halaman Upah 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.72 Spesifikasi Proses Data AHSP

No	Proses	Keterangan
32	No. Proses	9.1
	Proses	Tambah Data AHSP
	Sumber	<i>Site Manager</i>
	Input	Data AHSP yang akan ditambah, Data Bahan Baku, Data Upah
	Output	Info Data AHSP yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Administrator
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu AHSP 2. Sistem akan menampilkan menu AHSP 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data AHSP 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.

No	Proses	Keterangan
33	No. Proses	9.2
	Proses	Ubah Data AHSP
	Sumber	<i>Site Manager</i>
	Input	Data AHSP yang akan diubah, Data Bahan Baku, Data Upah
	Output	Info Data AHSP yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu AHSP 2. Sistem akan menampilkan menu AHSP 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data AHSP yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
34	No. Proses	9.3
	Proses	Hapus Data AHSP
	Sumber	<i>Site Manager</i>
	Input	Data AHSP yang akan dihapus
	Output	Info Data AHSP yang telah dihapus
	Tujuan	<i>Site Manager</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu AHSP 2. Sistem akan menampilkan menu AHSP 3. Administrator memilih data AHSP yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data AHSP
35	No. Proses	9.4
	Proses	Import Data AHSP
	Sumber	<i>Site Manager</i>
	Input	Data AHSP
	Output	Info Data AHSP yang diimport
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu AHSP 2. Sistem akan menampilkan halaman AHSP 3. Administrator menekan tombol import 4. Administrator memasukan file yang akan diimport 5. Tekan tombol import, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
36	No. Proses	9.5
	Proses	Cari Data AHSP
	Sumber	<i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Input	Data AHSP yang akan dicari
	Output	Info Data AHSP yang dicari

No	Proses	Keterangan
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu AHSP 2. Sistem akan menampilkan halaman AHSP 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.73 Spesifikasi Proses Data Risiko

No	Proses	Keterangan
37	No. Proses	10.1
	Proses	Tambah Data Risiko
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Risiko yang akan ditambah, Data Pekerjaan, Data Jabatan
	Output	Info Data Risiko yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Manager K3</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Risiko 2. Sistem akan menampilkan menu Risiko 3. Administrator menekan tombol tambah 4. Administrator memasukan data Risiko 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
38	No. Proses	10.2
	Proses	Ubah Data Risiko
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Risiko yang akan diubah, Data Pekerjaan, Data Jabatan
	Output	Info Data Risiko yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Administrator</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Risiko 2. Sistem akan menampilkan menu Risiko 3. Administrator menekan ikon ubah 4. Administrator memasukan data Risiko yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
39	No. Proses	10.3
	Proses	Hapus Data Risiko
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Risiko yang akan dihapus
	Output	Info Data Risiko yang telah dihapus
	Tujuan	Manager K3
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memilih menu Risiko 2. Sistem akan menampilkan menu Risiko 3. Administrator memilih data Risiko yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus

No	Proses	Keterangan
		5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Risiko
40	No. Proses	10.4
	Proses	Cari Data Risiko
	Sumber	Manager K3, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Input	Data Risiko yang akan dicari
	Output	Info Data Risiko yang dicari
	Tujuan	Manager K3, <i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu Risiko 2. Sistem akan menampilkan halaman Risiko 3. Pengguna memasukan data yang akan dicari 4. Sistem akan mengecek jika data ada pada database, maka sistem akan menampilkan data yang dicari.

Tabel 3.74 Spesifikasi Proses Data Proyek

No	Proses	Keterangan
41	No. Proses	11.1
	Proses	Tambah Data Proyek
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Proyek yang akan ditambah, Data Pegawai, Data Klien
	Output	Info Data Proyek yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Manager K3, Penanggung Jawab Teknis
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Manager Proyek memilih menu Proyek 2. Sistem akan menampilkan menu Proyek 3. Manager Proyek menekan tombol tambah 4. Manager Proyek memasukan data Proyek 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
42	No. Proses	11.2
	Proses	Ubah Data Proyek
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Proyek yang akan diubah, Data Pegawai, Data Klien
	Output	Info Data Proyek yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Manager K3 Penanggung Jawab Teknis
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Manajer Proyek memilih menu Proyek 2. Sistem akan menampilkan menu Proyek 3. Manajer Proyek menekan ikon ubah 4. Manajer Proyek memasukan data Proyek yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
43	No. Proses	11.3
	Proses	Hapus Data Proyek
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Proyek yang akan dihapus

No	Proses	Keterangan
	Output	Info Data Proyek yang telah dihapus
	Tujuan	Manager Proyek
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manager Proyek memilih menu Proyek 2. Sistem akan menampilkan menu Proyek 3. Manager Proyek memilih data Proyek yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Proyek

Tabel 3.75 Spesifikasi Proses Data Struktur Pekerjaan

No	Proses	Keterangan
44	No. Proses	12.1
	Proses	Tambah Data Struktur Pekerjaan
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Struktur Pekerjaan yang akan ditambah, Data Proyek
	Output	Info Data Struktur Pekerjaan yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Manager K3, Penanggung Jawab Teknis</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manager Proyek memilih menu Struktur Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu Struktur Pekerjaan 3. Manager Proyek menekan tombol tambah 4. Manager Proyek memasukan data Struktur Pekerjaan 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
45	No. Proses	12.2
	Proses	Ubah Data Struktur Pekerjaan
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Struktur Pekerjaan yang akan diubah, Data Proyek
	Output	Info Data Struktur Pekerjaan yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Manager K3 Penanggung Jawab Teknis</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Proyek memilih menu Struktur Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu Struktur Pekerjaan 3. Manajer Proyek menekan ikon ubah 4. Manajer Proyek memasukan data Struktur Pekerjaan yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
46	No. Proses	12.3
	Proses	Hapus Data Struktur Pekerjaan
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Struktur Pekerjaan yang akan dihapus
	Output	Info Data Struktur Pekerjaan yang telah dihapus
	Tujuan	Manager Proyek
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manager Proyek memilih menu Struktur Pekerjaan 2. Sistem akan menampilkan menu Struktur Pekerjaan

No	Proses	Keterangan
		<ul style="list-style-type: none"> 3. Manager Proyek memilih data Struktur Pekerjaan yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Struktur Pekerjaan

Tabel 3.76 Spesifikasi Proses Data RAB

No	Proses	Keterangan
47	No. Proses	13
	Proses	Ubah Data RAB
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data RAB yang akan diubah, Data Proyek, Data Pekerjaan
	Output	Info Data RAB yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Manajer Proyek memilih menu RAB 2. Sistem akan menampilkan menu RAB 3. Manajer Proyek menekan ikon ubah 4. Manajer Proyek memasukan data RAB yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.

Tabel 3.77 Spesifikasi Proses Data Jadwal

No	Proses	Keterangan
48	No. Proses	14
	Proses	Ubah Data Jadwal
	Sumber	Manager Proyek
	Input	Data Jadwal yang akan diubah, Data Proyek, Data Struktur Pekerjaan, Data AHSP
	Output	Info Data Jadwal yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Manajer Proyek memilih menu Penjadwalan 2. Sistem akan menampilkan menu Penjadwalan 3. Manajer Proyek menekan tab Jadwal Pelaksanaan Proyek 4. Manajer Proyek memasukan data Jadwal yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.

Tabel 3.78 Spesifikasi Proses Data Jadwal Tenaga Kerja

No	Proses	Keterangan
49	No. Proses	15
	Proses	Lihat Data Jadwal Tenaga Kerja
	Sumber	Manager Proyek
	Input	
	Output	Info Data Jadwal Tenaga Kerja
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek</i>
	Logika Proses	<ul style="list-style-type: none"> 1. Manajer Proyek memilih menu Penjadwalan

No	Proses	Keterangan
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Sistem akan menampilkan menu Penjadwalan 3. Manajer Proyek menekan tab Jadwal Tenaga Kerja Proyek 4. Manajer Proyek menekan di kolom tenaga kerja per hari 5. Manajer Proyek melihat data Jadwal Tenaga Kerja

Tabel 3.79 Spesifikasi Proses Data Pra RK3K

No	Proses	Keterangan
50	No. Proses	16.1
	Proses	Tambah Data Pra RK3K
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Pra RK3K yang akan ditambah, Data Proyek, Data Risiko
	Output	Info Data Pra RK3K yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Manager K3, Penanggung Jawab Teknis</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manager K3 memilih menu Pra RK3K 2. Sistem akan menampilkan menu Pra RK3K 3. Manager K3 menekan tombol tambah 4. Manager K3 memasukan data Pra RK3K 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
51	No. Proses	16.2
	Proses	Ubah Data Pra RK3K
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Pra RK3K yang akan diubah, Data Proyek, Data Risiko
	Output	Info Data Pra RK3K yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager, Manajer Proyek, Manager K3 Penanggung Jawab Teknis</i>
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer K3memilih menu Pra RK3K 2. Sistem akan menampilkan menu Pra RK3K 3. Manajer K3menekan ikon ubah 4. Manajer K3memasukan data Pra RK3K yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
52	No. Proses	16.3
	Proses	Hapus Data Pra RK3K
	Sumber	Manager K3
	Input	Data Pra RK3K yang akan dihapus
	Output	Info Data Pra RK3K yang telah dihapus
	Tujuan	Manager K3
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manager K3 memilih menu Pra RK3K 2. Sistem akan menampilkan menu Pra RK3K 3. Manager K3memilih data Pra RK3K yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Pra RK3K

Tabel 3.80 Spesifikasi Proses Data Realisasi

No	Proses	Keterangan
53	No. Proses	17
	Proses	Ubah Data Realisasi
	Sumber	<i>Site Manager</i>
	Input	Data Realisasi yang akan diubah, Data Proyek, Data Jadwal
	Output	Info Data Realisasi yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Site Manager</i> memilih menu Realisasi Pelaksanaan Proyek 2. Sistem akan menampilkan menu Realisasi Pelaksanaan Proyek 3. <i>Site Manager</i> memasukan data Realisasi Pekerjaan Mingguan yang akan diubah 4. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.

Tabel 3.81 Spesifikasi Proses Data Kegiatan Harian

No	Proses	Keterangan
54	No. Proses	20.1
	Proses	Tambah Data Kegiatan Harian
	Sumber	Penanggung Jawab Teknis
	Input	Data Kegiatan Harian yang akan ditambah, Data Proyek, Data Risiko, Data Struktur Pekerjaan
	Output	Info Data Kegiatan Harian yang ditambah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Manager K3, Penanggung Jawab Teknis
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanggung Jawab Teknis memilih menu Kegiatan Harian 2. Sistem akan menampilkan menu Kegiatan Harian 3. Penanggung Jawab Teknis menekan tombol tambah 4. Penanggung Jawab Teknis memasukan data Kegiatan Harian 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.
55	No. Proses	20.2
	Proses	Ubah Data Kegiatan Harian
	Sumber	Penanggung Jawab Teknis
	Input	Data Kegiatan Harian yang akan diubah, Data Proyek, Data Risiko, Data Struktur Pekerjaan
	Output	Info Data Kegiatan Harian yang diubah
	Tujuan	<i>Site Manager</i> , Manajer Proyek, Manager K3 Penanggung Jawab Teknis
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanggung Jawab Teknis memilih menu Kegiatan Harian 2. Sistem akan menampilkan menu Kegiatan Harian 3. Penanggung Jawab Teknis menekan ikon ubah 4. Penanggung Jawab Teknis memasukan data Kegiatan Harian yang akan diubah 5. Tekan tombol simpan, maka sistem akan mengecek jika data benar akan tersimpan ke database, jika data salah akan menampilkan pesan gagal.

No	Proses	Keterangan
56	No. Proses	20.3
	Proses	Hapus Data Kegiatan Harian
	Sumber	Penanggung Jawab Teknis
	Input	Data Kegiatan Harian yang akan dihapus
	Output	Info Data Kegiatan Harian yang telah dihapus
	Tujuan	Penanggung Jawab Teknis
	Logika Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanggung Jawab Teknis memilih menu Kegiatan Harian 2. Sistem akan menampilkan menu Kegiatan Harian 3. Penanggung Jawab Teknis memilih data Kegiatan Harian yang akan dihapus 4. Jika menekan tombol hapus maka sistem akan menampilkan konfirmasi data yakin akan dihapus 5. Jika konfirmasi ya, sistem menghapus data Kegiatan Harian

3.1.12 Kamus Data

Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang tercakup dalam data *flow diagram*, kamus data untuk *data flow diagram* pada sistem informasi manajemen proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Tabel 3.82.

Tabel 3.82 Kamus Data

No	Komponen	Keterangan
1	Nama Aliran Data	Data Pengguna
	Where used / how used	<ul style="list-style-type: none"> - Administrator / proses 1.0 - Manajer Proyek / proses 1.0 - Site Manager / proses 1.0, proses 3.1, proses 3.2 - Penanggung Jawab Teknis / proses 1.0 - Manajer K3 / proses 1.0
	Deskripsi	Berisi data pengguna
	Struktur data	pgna_id, pgna_username, pgna_sandi, pgna_status
	pgna_id	[0....9]
	pgna_username	[A...Z]a...z[0....9]
	pgna_sandi	[A...Z]a...z[0...9]
	pgna_status	[0....9]
2	Nama Aliran Data	Data Jabatan
	Where used / how used	<ul style="list-style-type: none"> - Administrator / proses 2.1, proses 2.2, proses 2.3, proses 2.4, proses 3.1, proses 3.2
	Deskripsi	Berisi data jabatan
	Struktur data	jbtn_id, jbtn_nama
	jbtn_id	[0....9]
	jbtn_nama	[A...Z]a...z[0...9]
3	Nama Aliran Data	Data Pegawai

No	Komponen	Keterangan
	Where used / how used	- Administrator / proses 3.1, proses 3.2, proses 3.3, proses 3.4
	Deskripsi	Berisi data pegawai
	Struktur data	peg_id, peg_nama, peg_email, peg_no_tlp, peg_domisili, peg_status, peg_hak_akses, pgna_id, jbtn_id
	peg_id	[0....9]
	peg_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	peg_email	[A...Z]a...z[0...9]
	peg_no_tlp	[0....9]
	peg_domisili	[A...Z]a...z[0...9]
	peg_status	[A...Z]a...z[0...9]
	peg_hak_akses	[0....1]
	pgna_id	[0....9]
	jbtn_id	[0....9]
4	Nama Aliran Data	Data Klien
	Where used / how used	- Administrator / proses 5.1, proses 5.2, proses 5.3, proses 5.4 - Manajer Proyek / proses 6.1, proses 6.2
	Deskripsi	Berisi data klien
	Struktur data	klien_id, klien_nama, klien_email, klien_no_tlp, klien_alamat
	klien_id	[0....9]
	klien_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	klien_email	[A...Z]a...z[0...9]
	klien_no_tlp	[0....9]
	klien_alamat	[A...Z]a...z[0...9]
5	Nama Aliran Data	Data Struktur Pekerjaan
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 12.1, proses 12.2, proses 12.3, , proses 11.1, proses 11.2
	Deskripsi	Berisi data struktur pekerjaan
	Struktur data	strkpek_id, pryk_id, strkpek_nama, strkpek_id_pendahulu, strkpek_volume, strkpek_satuan, strkpek_status
	strkpek_id	[0....9]
	pryk_id	[0....9]
	strkpek_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	strkpek_id_pendahulu	[0....9]
	strkpek_volume	[0....9]
	strkpek_satuan	[A...Z]a...z[0...9]
	strkpek_status	[A...Z]a...z[0...9]
6	Nama Aliran Data	Data Bahan Baku
	Where used / how used	- Administrator / proses 7.1, proses 7.2, proses 7.3, proses 7.4, proses, 7.5 proses 9.1, proses 9.2
	Deskripsi	Berisi data bahan baku

No	Komponen	Keterangan
	Struktur data	bhnbku_id, bhnbku_nama, bhnbku_satuan, bhnbku_harga
	bhnbku_id	[0....9]
	bhnbku_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	bhnbku_satuan	[A...Z]a...z[0...9]
	bhnbku_harga	[0....9]
7	Nama Aliran Data	Data Upah
	<i>Where used / how used</i>	- Administrator / proses 8.1, proses 8.2, proses 8.3, proses 8.4, proses 9.1, proses 9.2
	Deskripsi	Berisi data upah
	Struktur data	upah_id, jbtn_id, upah_satuan, upah_harga
	upah_id	[0....9]
	jbtn_id	[0....9]
	upah_satuan	[A...Z]a...z[0...9]
	upah_harga	[0....9]
8	Nama Aliran Data	Data Ahsp
	<i>Where used / how used</i>	- Administrator / proses 9.1, proses 9.2, proses 9.3, proses 9.4, proses 13.1, proses 13.2
	Deskripsi	Berisi data Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
	Struktur data	ahsp_id, ahsp_nama
	ahsp_id	[0....9]
	ahsp_nama	[A...Z]a...z[0...9]
9	Nama Aliran Data	Data Rab
	<i>Where used / how used</i>	- Manajer Proyek / proses 13.1, proses 13.2, proses 13.3, proses 14.1
	Deskripsi	Berisi data Rencana Anggaran Biaya (RAB)
	Struktur data	rab_id, pryk_id, strkpek_id, ahsp_id, detrab_harga
	rab_id	[0....9]
	pryk_id	[0....9]
	strkpek_id	[0....9]
	ahsp_id	[0....9]
	detrab_harga	[0....9]
10	Nama Aliran Data	Data Proyek
	<i>Where used / how used</i>	- Manajer Proyek / proses 11.1, proses 11.2, proses 11.3, proses 13.1, proses 13.2, proses 14.1
	Deskripsi	Berisi data Proyek
	Struktur data	pryk_id, peg_id, klien_id, pryk_kode, pryk_nama, pryk_tgl_kontrak, pryk_nilai_kontrak, pryk_jenis_proyek, pryk_lokasi, pryk_durasi, pryk_tgl_mulai, pryk_tgl_selesai, pryk_status
	pryk_id	[0....9]
	peg_id	[0....9]
	klien_id	[0....9]

No	Komponen	Keterangan
	pryk_kode	[A...Z]a...z[0...9]
	pryk_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	pryk_tgl_kontrak	[dd/mm/yy]
	pryk_nilai_kontrak	[0....9]
	pryk_jenis_proyek	[A...Z]a...z[0...9]
	pryk_lokasi	[A...Z]a...z[0...9]
	pryk_durasi	[0....9]
	pryk_tgl_mulai	[dd/mm/yy]
	pryk_tgl_selesai	[dd/mm/yy]
	pryk_status	[A...Z]a...z[0...9]
11	Nama Aliran Data	Data Jadwal
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 14.1, proses 15.1, proses 17.1, proses 17.2
	Deskripsi	Berisi data Jadwal
	Struktur data	jdwl_id, pryk_id, strkpek_id, jdwl_bobot, jdwl_durasi, jdwl_tgl_mulai, jdwl_pendahulu_id
	jdwl_id	[0....9]
	pryk_id	[0....9]
	strkpek_id	[0....9]
	jdwl_bobot	[0....9]
	jdwl_durasi	[0....9]
	jdwl_tgl_mulai	[dd/mm/yy]
	jdwl_pendahulu_id	[0....9]
12	Nama Aliran Data	Data Jadwal Tenaga Kerja
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 15.1
	Deskripsi	Berisi data Jadwal Tenaga Kerja
	Struktur data	jdwltenker_id, jdwl_id, jbtn_id, jdwltenker_jumlah, jdwltenker_skip
	jdwltenker_id	[0....9]
	jdwl_id	[0....9]
	jbtn_id	[0....9]
	jdwltenker_jumlah	[0....9]
	jdwltenker_skip	[0....9]
13	Nama Aliran Data	Data Risiko
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 10.1, proses 10.2, proses 10.3, proses 10.4
	Deskripsi	Berisi data Risiko
	Struktur data	rsko_id, strkpek_id, rsko_nama, rsko_nilai_probabilitas, rsko_nilai_dampak, rsko_nilai_tingkat_resiko, rsko_tingkat_resiko, rsko_pengendalian
	rsko_id	[0....9]
	strkpek_id	[0....9]
	rsko_nama	[A...Z]a...z[0...9]

No	Komponen	Keterangan
	rsko_nilai_probabilitas	[0....9]
	rsko_nilai_dampak	[0....9]
	rsko_nilai_tingkat_resiko	[0....9]
	rsko_tingkat_resiko	[A...Z]a...z[0...9]
	rsko_pengendalian	[A...Z]a...z[0...9]
14	Nama Aliran Data	Data Realisasi
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 16.1, proses 16.2
	Deskripsi	Berisi data Realisasi
	Struktur data	reafsk_id, jdwlnren_id, strkpek_id, reafsk_volume, reafsk_biaya_aktual
	reafsk_id	[0....9]
	jdwlren_id	[0....9]
	strkpek_id	[0....9]
	reafsk_volume	[0....9]
	reafsk_biaya_aktual	[0....9]
15	Nama Aliran Data	Data Kegiatan Harian
	Where used / how used	- Manajer Proyek / proses 17.1, proses 17.2, proses 17.3, proses 17.4
	Deskripsi	Berisi data kegiatan harian
	Struktur data	kgtnhari_id, pryk_id, kgtnhari_hari, kgtnhari_tanggal, kgtnhari_jum_tenagakerja
	kgtnhari_id	[0....9]
	pryk_id	[0....9]
	kgtnhari_hari	[0....9]
	kgtnhari_tanggal	[dd/mm/yy]
	kgtnhari_jum_tenagakerja	[0....9]
16	Nama Aliran Data	Data Pekerjaan
	Where used / how used	- Administrator / proses 6.1, proses 6.2, proses 6.3, proses 6.4, proses 6.5
	Deskripsi	Berisi data pekerjaan
	Struktur data	pek_id, pek_nama, pek_satuan
	pek_id	[0....9]
	pek_nama	[A...Z]a...z[0...9]
	pek_satuan	[A...Z]a...z[0...9]

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan merupakan bagian dari metodologi pembangunan suatu perangkat lunak yang harus dilakukan setelah melalui tahapan analisis. Untuk dapat melakukan perancangan sistem maka dilakukan beberapa langkah yaitu,

perancangan basis data, perancangan struktur menu, perancangan antarmuka, perancangan pesan, perancangan jaringan semantik, perancangan prosedural.

3.2.1 Perancangan Basis Data

3.2.1.1 Skema Relasi

Skema relasi menggambarkan hubungan antar data, arti dan batasannya dijelaskan dengan baris dan kolom. Skema relasi untuk sistem informasi manajemen proyek yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Skema Relasi

3.2.2 Struktur Tabel

Struktur tabel adalah perancangan tabel-tabel yang akan digunakan pada database, tabel-tabel yang terdapat dalam database yang akan digunakan pada sistem informasi manajemen yang akan dibangun ini adalah sebagai berikut :

1. Tabel Pengguna

Struktur tabel pengguna dapat dilihat pada Tabel 3.83.

Tabel 3.83 Struktur Tabel Pengguna

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
pgna_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pgna_username	Varchar	30	
pgna_sandi	Varchar	50	
pgna_status	Integer	11	

2. Tabel Pegawai

Struktur tabel pegawai dapat dilihat pada Tabel 3.84.

Tabel 3.84 Struktur Tabel Pegawai

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
peg_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
peg_nama	Varchar	70	
peg_email	Varchar	50	
peg_no_tlp	Varchar	13	
peg_domasili	Varchar	50	
peg_status	Integer	11	
peg_hak_akses	Tinyint	1	
pgna_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Pengguna
jbtn_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jabatan

3. Tabel Klien

Struktur tabel klien dapat dilihat pada Tabel 3.85.

Tabel 3.85 Struktur Tabel Klien

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
klien_id	Integer	5	<i>Primary key</i>
klien_nama	Varchar	70	
klien_email	Varchar	50	
klien_no_tlp	Varchar	13	
klien_alamat	Varchar	150	

4. Tabel Proyek

Struktur tabel proyek dapat dilihat pada Tabel 3.86.

Tabel 3.86 Struktur Tabel Proyek

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
pryk_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
peg_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Pegawai
klien_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Klien
pryk_kode	Varchar	19	
pryk_nama	Varchar	100	
pryk_tgl_kontrak	Date		
pryk_nilai_kontrak	Integer		
pryk_jenis_proyek	Enum		
pryk_lokasi	Varchar	50	
pryk_durasi	Integer	11	
pryk_tgl_mulai	Date		
pryk_tgl_selesai	Date		
pryk_status	Enum		

5. Tabel Ahsp

Struktur tabel ahsp dapat dilihat pada Tabel 3.87.

Tabel 3.87 Struktur Tabel Ahsp

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
ahsp_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
ahsp_nama	Varchar	255	

6. Tabel Bahan Baku

Struktur tabel bahan_baku dapat dilihat pada Tabel 3.88.

Tabel 3.88 Struktur Tabel Bahan Baku

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
bhnbku_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
bhnbku_nama	Varchar	50	
bhnbku_satuan	Varchar	5	
bhnbku_harga	Integer	11	

7. Tabel Detail Ahsp Bahan Baku

Struktur tabel detail_ahsp_bahan_baku dapat dilihat pada .

Tabel 3.89.

Tabel 3.89 Struktur Tabel Detail Ahsp Bahan Baku

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
detahspbb_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
ahsp_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel AHSP
bhnbku_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Bahan Baku

detahspbb_koeff	Double		
-----------------	--------	--	--

8. Tabel Detail Ahsp Upah

Struktur tabel detail_ahsp_upah dapat dilihat pada Tabel 3.90.

Tabel 3.90 Struktur Tabel Detail Ahsp Upah

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
detahspupah_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
ahsp_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel AHSP
upah_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Upah
detahspupah_koeff	Double		

9. Tabel RAB

Struktur tabel rab dapat dilihat pada Tabel 3.91.

Tabel 3.91 Struktur Tabel RAB

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
rab_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
strkpek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Struktur Pekerjaan
ahsp_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel AHSP
detrab_harga	Integer	11	

10. Tabel Jadwal

Struktur tabel jadwal dapat dilihat pada Tabel 3.92.

Tabel 3.92 Struktur Tabel Jadwal

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
jdwl_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
strkpek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Struktur Pekerjaan
jdwl_bobot	Double		
jdwl_tgl_mulai	Date		
jdwl_durasi	Integer	11	
jdwl_pendahulu_id	Integer	11	

11. Tabel Jadwal Tenaga Kerja

Struktur tabel jadwal tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 3.93.

Tabel 3.93 Struktur Tabel Jadwal Tenaga Kerja

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
jdwltenker_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
jdwl_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jadwal
jbtn_id	Integer	11	
jdwltenker_jumlah	Integer	11	
jdwltenker_skip	Integer	11	

12. Tabel Pekerjaan

Struktur tabel pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.94.

Tabel 3.94 Struktur Tabel Pekerjaan

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
pek_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pek_nama	Varchar	50	
pek_satuan	Varchar	15	

13. Tabel Kegiatan Harian

Struktur tabel kegiatan harian dapat dilihat pada Tabel 3.95.

Tabel 3.95 Struktur Tabel Kegiatan Harian

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
kgtnhari_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
strkpek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Struktur Pekerjaan
rsko_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Risiko
kgtnhari_tanggal	Date		
kgtnhari_cuaca_pagi	Varchar	10	
kgtnhari_cuaca_siang	Varchar	10	
kgtnhari_cuaca_sore	Varchar	10	
kgtnhari_catatan	Text		

14. Tabel Bahan Baku Harian

Struktur tabel bahan baku harian dapat dilihat pada Tabel 3.96.

Tabel 3.96 Struktur Tabel Bahan Baku Harian

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
bhnbkuhran_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
kgtnhari_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Kegiatan Harian
bhnbku_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Bahan Baku
bhnbkuhran_jumlah	Integer	11	

15. Tabel Tenaga Kerja Harian

Struktur tabel tenaga kerja harian dapat dilihat pada Tabel 3.97.

Tabel 3.97 Struktur Tabel Tenaga Kerja Harian

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
tenkerhran_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
kgtnhari_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Kegiatan Harian
jbtn_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Upah
tenkerhran_jumlah	Integer	11	

16. Tabel Pemberitahuan

Struktur tabel pemberitahuan dapat dilihat pada Tabel 3.98.

Tabel 3.98 Struktur Tabel Pemberitahuan

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
pmbrthn_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
jbtn_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jabatan
pmbrthn_judul	Varchar	255	
pmbrthn_informasi	Text		
pmbrthn_tanggal	Date		
pmbrthn_link	Text		

17. Tabel Realisasi

Struktur tabel realisasi dapat dilihat pada Tabel 3.99.

Tabel 3.99 Struktu Tabel Realisasi

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
realisasi_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
realisasi_minggu	Integer	11	
realisasi_biaya_aktual	Integer	11	

18. Tabel Realisasi Jadwal

Struktur tabel realisasi jadwal dapat dilihat pada Tabel 3.100.

Tabel 3.100 Struktu Tabel Realisasi Jadwal

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
reajad_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
realisasi_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Realisasi
jdwl_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jadwal
reajad_bobot_rencana	Double		

19. Tabel Risiko

Struktur tabel risiko dapat dilihat pada Tabel 3.101.

Tabel 3.101 Struktur Tabel Risiko

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
rsko_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Pekerjaan
jbtn_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jabatan
rsko_nama	Varchar	255	
rsko_nilai_probabilitas	Integer	11	
rsko_nilai_dampak	Integer	11	
rsko_tingkat	Integer	11	
rsko_pengendalian	Text		

20. Tabel Struktur Pekerjaan

Struktur tabel struktur pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.102.

Tabel 3.102 Struktur Tabel Struktur Pekerjaan

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
strkpek_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
pek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Pekerjaan
pek_id_pendahulu	Integer	11	
strkpek_volume	Double		
strkpek_no	Varchar	15	
strkpek_status	Enum		

21. Tabel Upah

Struktur tabel upah dapat dilihat pada Tabel 3.103.

Tabel 3.103 Struktur Tabel Upah

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
upah_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
jbtn_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jabatan
upah_satuan	Varchar	5	
upah_harga	Integer	11	

22. Tabel Pra RK3K

Struktur tabel pra_rk3k dapat dilihat pada Tabel 3.104.

Tabel 3.104 Struktur Tabel Pra RK3K

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
prarkk_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
pryk_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Proyek
rsko_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Jabatan

23. Tabel Jabatan

Struktur tabel jabatan dapat dilihat pada Tabel 3.105.

Tabel 3.105 Struktur Tabel Jabatan

Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
jbtn_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
jbtn_nama	Varchar	30	

24. Tabel Realisasi Pekerjaan

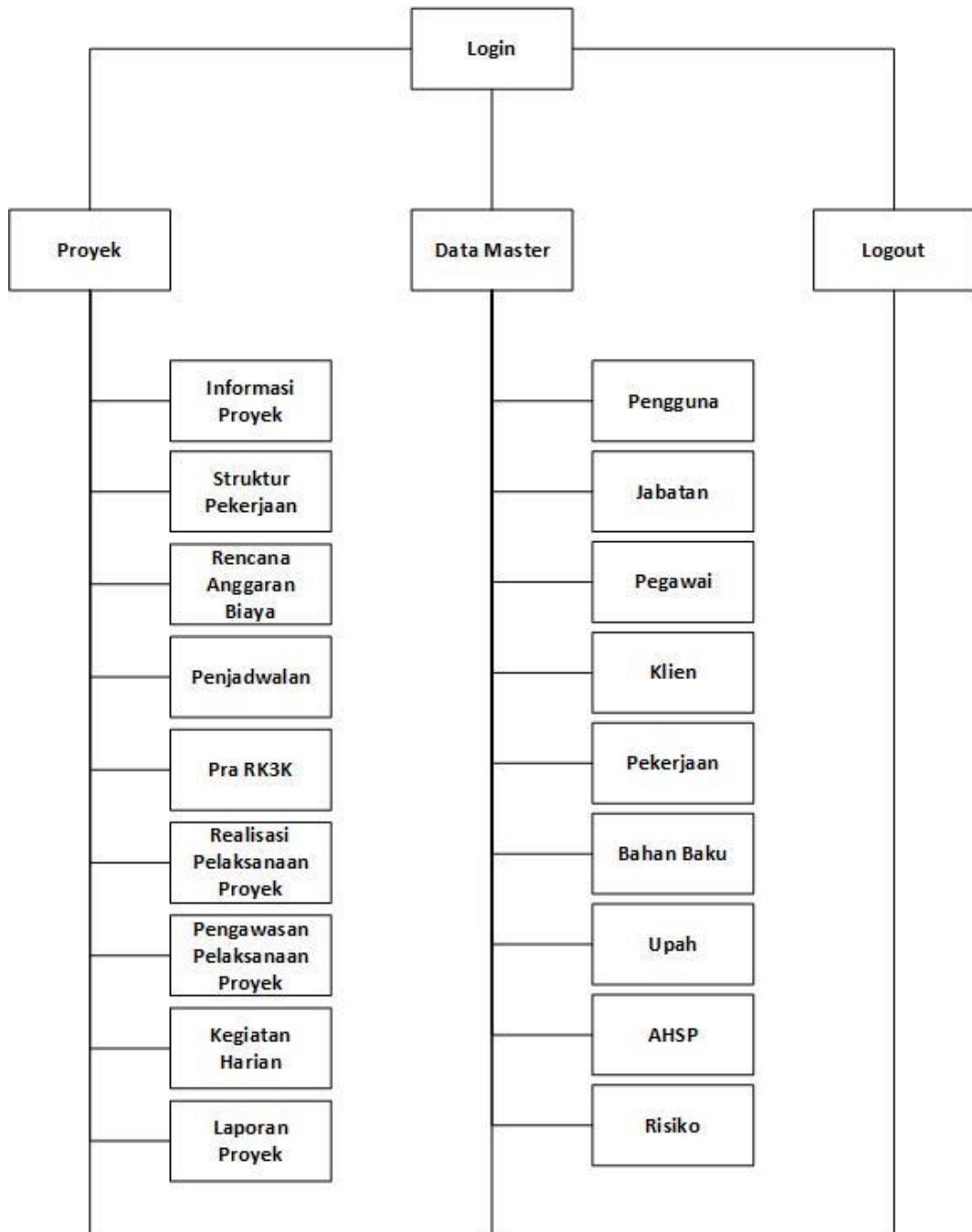
Struktur tabel realisasi_pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.106.

Tabel 3.106 Struktur Tabel Realisasi Pekerjaan

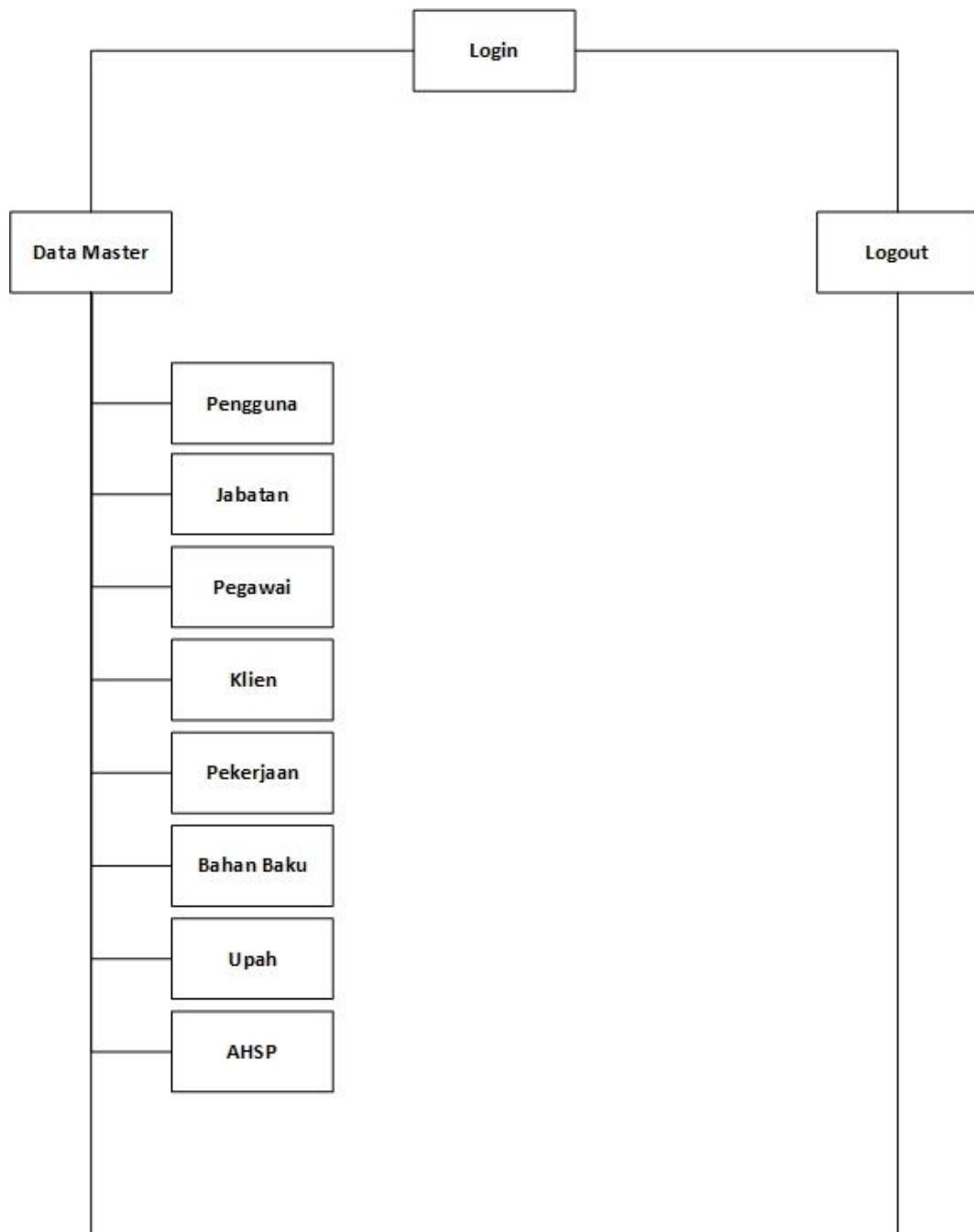
Nama Field	Type	Panjang	Keterangan
reapek_id	Integer	11	<i>Primary key</i>
realisasi_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Realisasi
strkpek_id	Integer	11	<i>Foreign Key</i> dari tabel Struktur Pekerjaan
reapek_volume	Double		
reapek_harga	Integer	11	
reapek_bobot	Double		

3.2.3 Struktur Menu

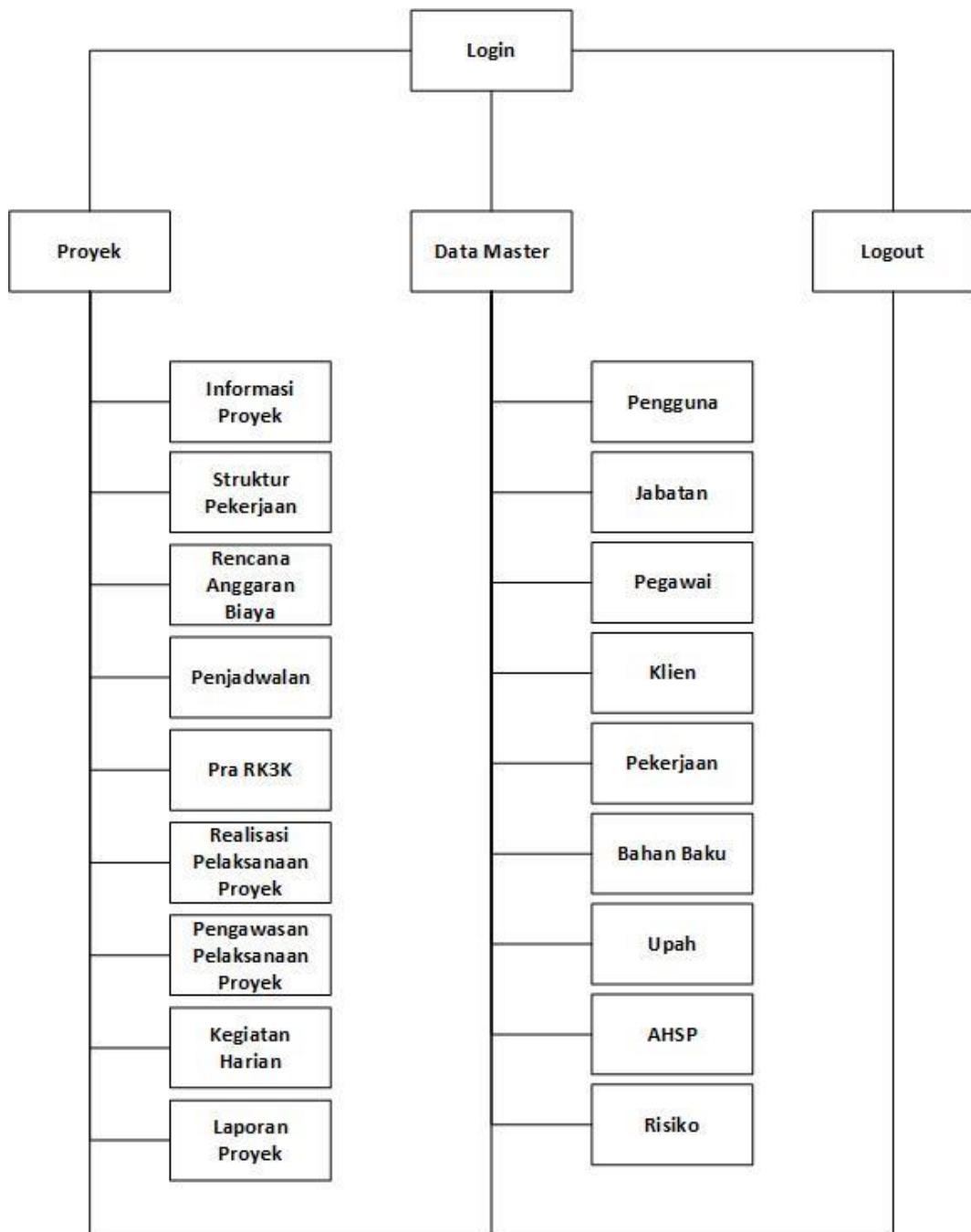
Perancangan Struktur menu ditunjukan untuk mempermudah pembuatan sistem yang akan dibangun. Perancangan struktur menu ini membantu dalam merancang bagian-bagian dari sistem yang sebenarnya dan untuk mengetahui bagian mana yang terlebih dahulu nantinya yang akan diakses setelah sistem selesai. Perancangan struktur menu sistem informasi manajemen proyek PT.Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.28, struktur menu Administrator dapat dilihat pada Gambar 3.29, struktur menu Manajer Proyek dapat dilihat pada Gambar 3.30, struktur menu *Site Manager* dapat dilihat pada Gambar 3.31, struktur menu Manajer K3 dapat dilihat pada Gambar 3.32 dan struktur menu Penanggung Jawab Teknis dapat dilihat pada Gambar 3.33.



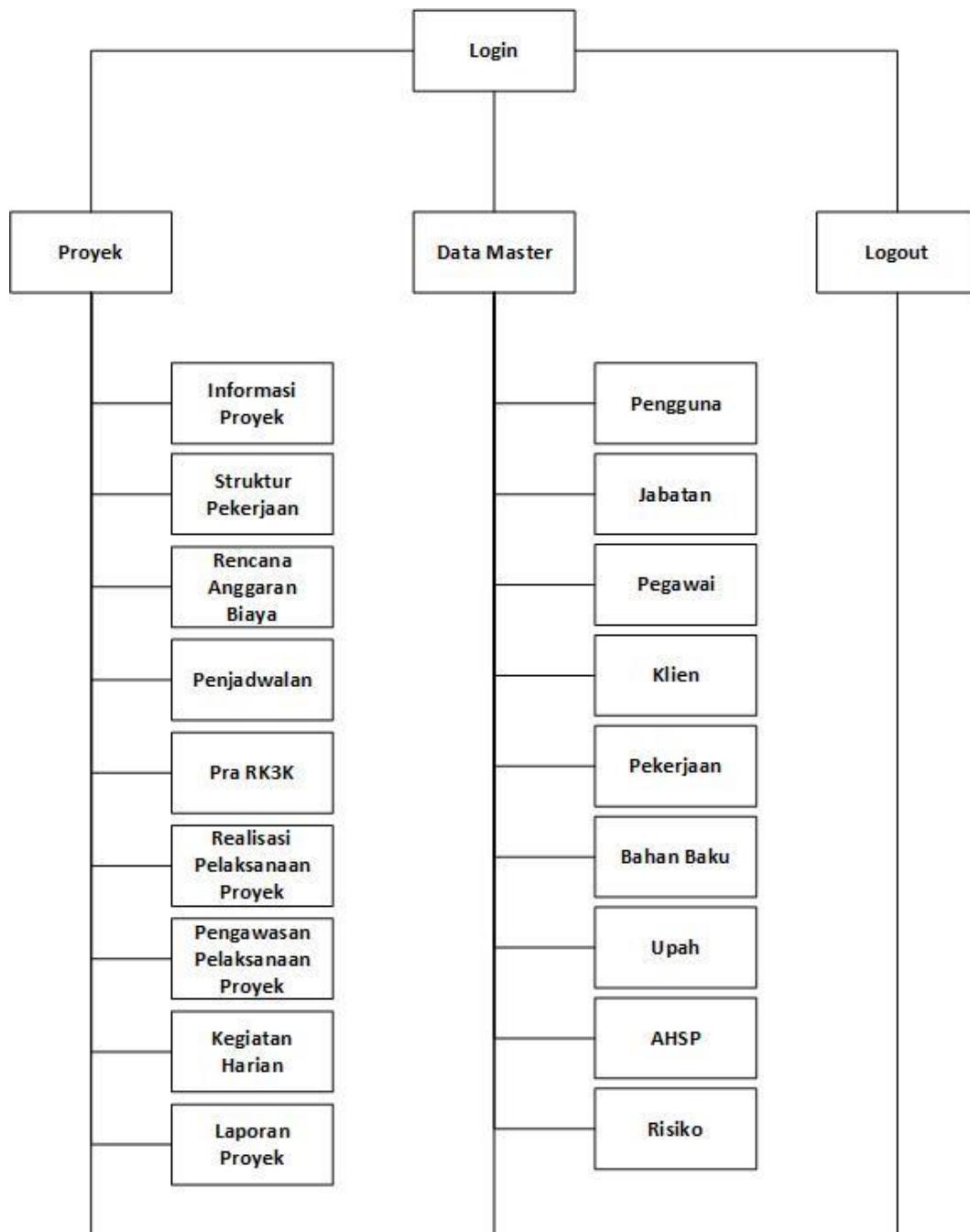
Gambar 3.28 Struktur Menu



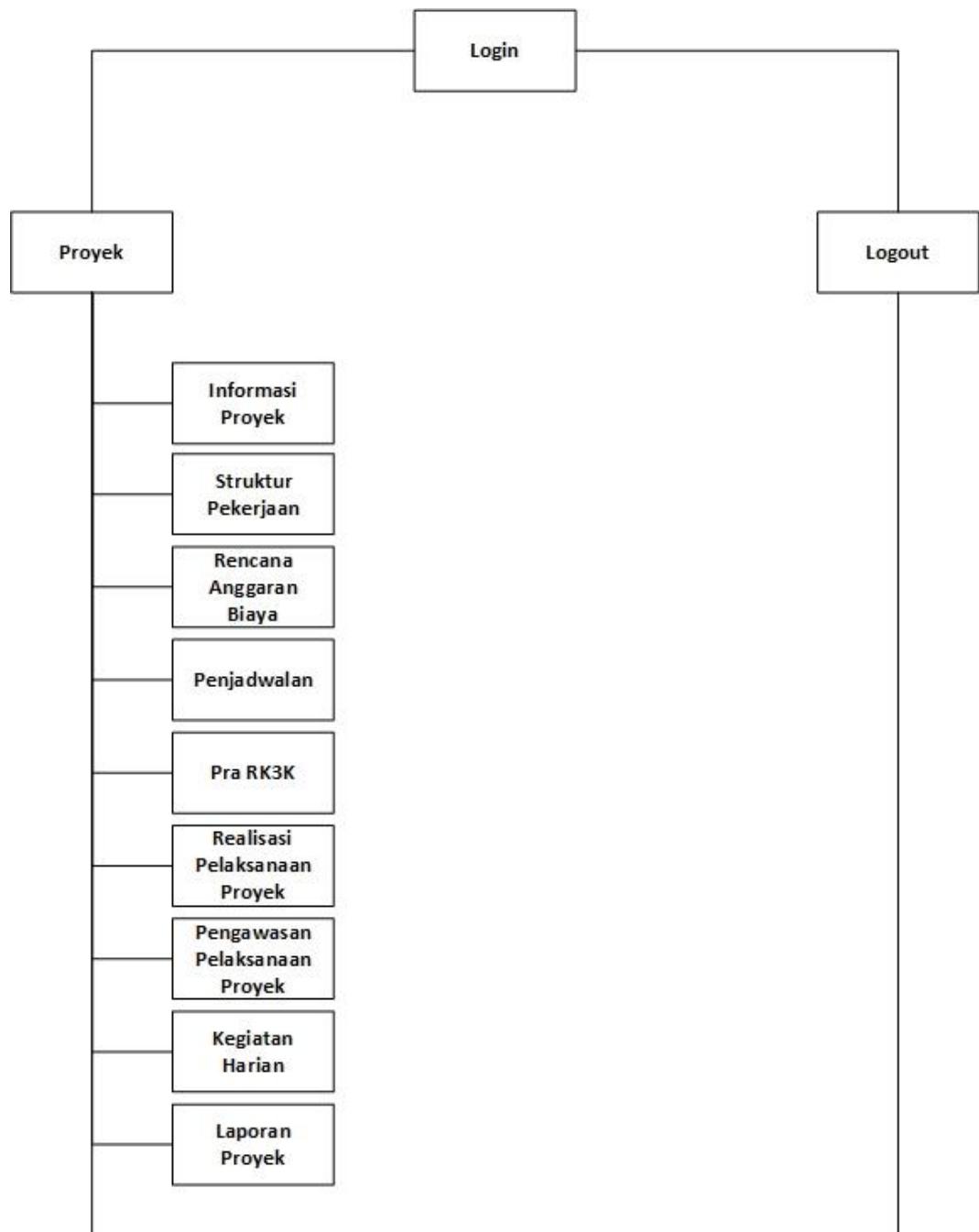
Gambar 3.29 Struktur Menu Administrator



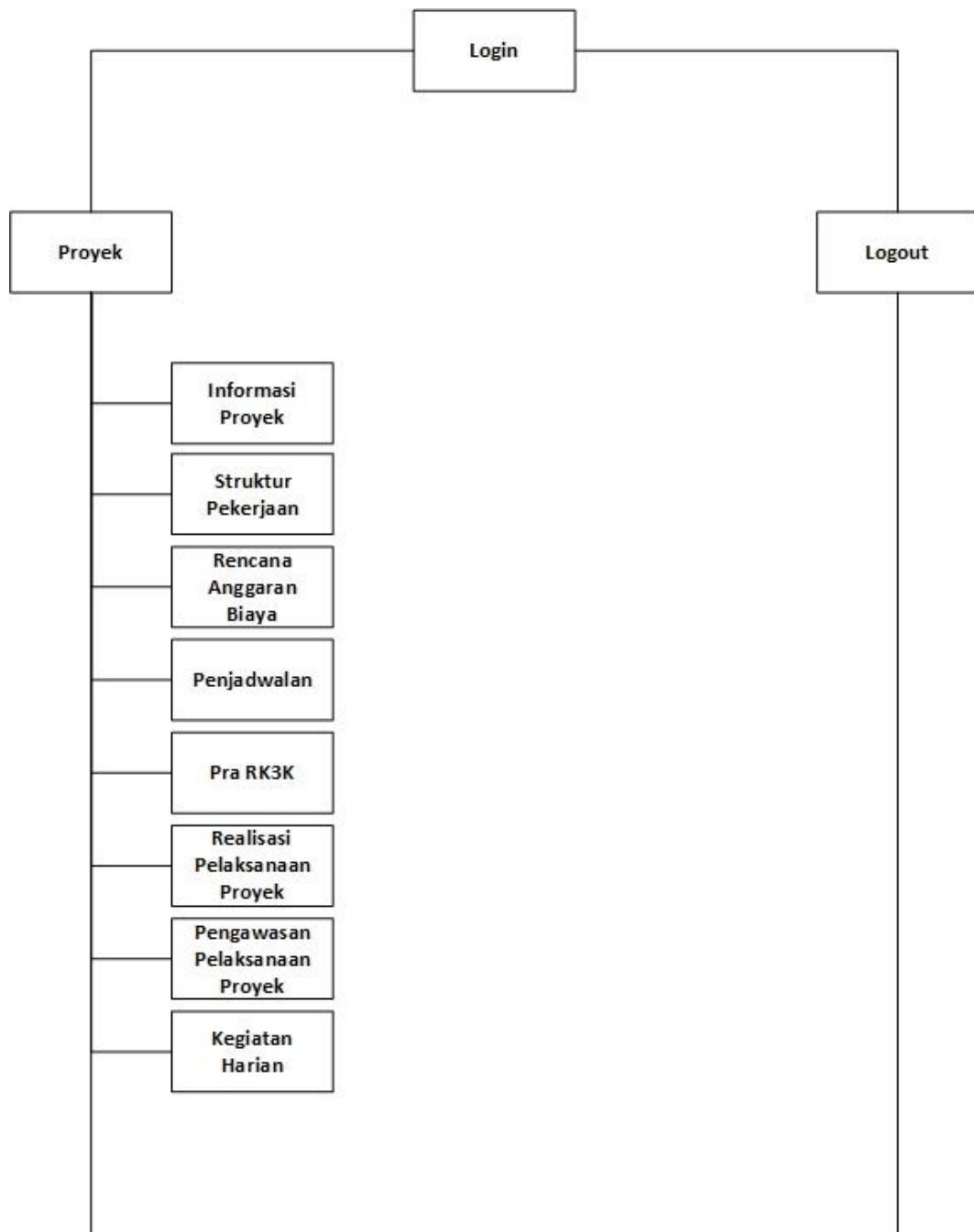
Gambar 3.30 Struktur Menu Manajer Proyek



Gambar 3.31 Struktur Menu *Site Manager*



Gambar 3.32 Struktur Menu Manajer K3



Gambar 3.33 Struktur Menu Penanggung Jawab Teknis

3.2.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antar muka adalah tampilan yang menjadi acuan pembangunan Sistem Informasi Manajemen Proyek PT.Mashalimanto Jaya Abadi. Sebagai berikut:

3.2.4.1 Perancangan Antarmuka Login

Nama : H01	
Ukuran Layar : 1366 x 768	
Huruf : Open Sans	
Warna : Putih, Hijau Tosca	

1. Masukan username dan sandi.
 2. Tekan link Lupa Sandi,browser akan mengalihkan ke halaman lupa sandi.
 3. Tekan Tombol Masuk.
 4. Jika username dan sandi benar
 - jika pengguna dengan jabatan Direktur, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 - jika pengguna dengan jabatan Manajer Proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H06).
 - jika pengguna dengan jabatan Site Manager, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H06).
 - jika pengguna dengan jabatan Manajer K3, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H06).
 - jika pengguna dengan jabatan Penanggung Jawab Teknis, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H06).
 5. Jika username dan sandi salah, browser akan menampilkan pesan error.

Gambar 3.37 Perancangan Antarmuka Login

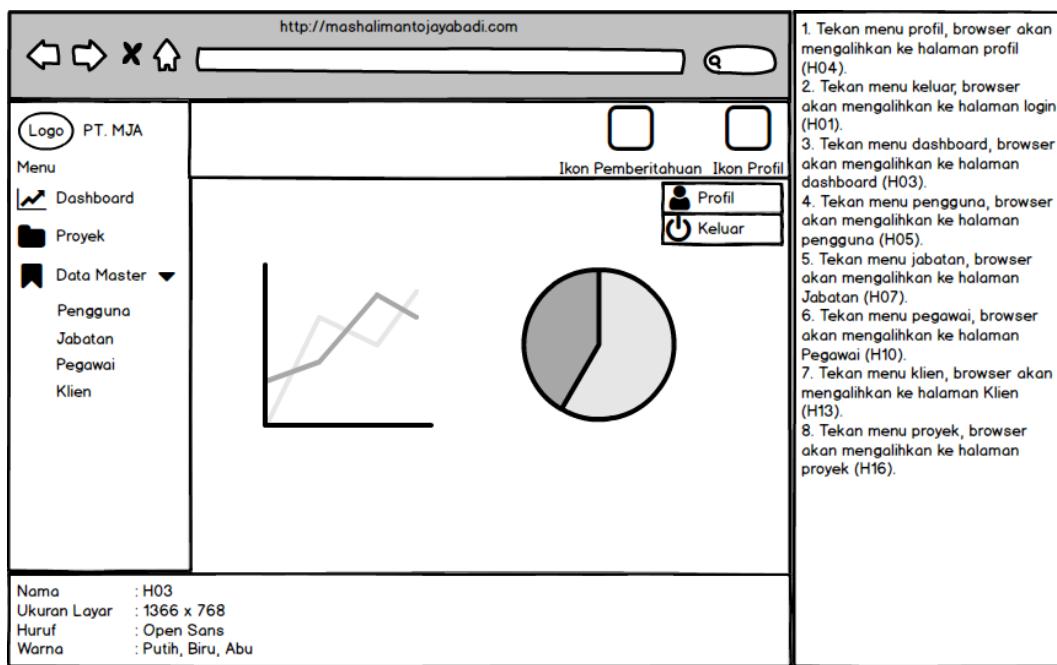
3.2.4.2 Perancangan Antarmuka Lupa Sandi

1. Masukan email.
2. Tekan tombol masuk,browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
3. Tekan Tombol Kirim.
4. Jika email valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
5. Jika email tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.

Nama : H02
Ukuran Layar : 1366 x 768
Huruf : Open Sans
Warna : Putih, Hijau Tosca, Hijau

Gambar 3.38 Perancangan Antarmuka Lupa Sandi

3.2.4.3 Perancangan Antarmuka Dashboard



Gambar 3.39 Perancangan Dashboard

3.2.4.4 Perancangan Antarmuka Profil

The wireframe shows a web browser window with the URL <http://mashalimantojayabadi.com>. The left sidebar contains a logo for PT. MJA and a menu with items: Dashboard, Proyek, Data Master (with sub-items Pengguna, Jabatan, Pegawai, Klien), and a dropdown arrow. The main content area has a header with 'Ikon Pemberitahuan' and 'Ikon Profil'. It features a form for user profile editing. On the left is a box labeled 'Ikon Pengguna' containing 'Nama' and 'Jabatan'. To its right is a grid of four input fields labeled 'Label 1' through 'Label 4'. Below the grid is a 'Simpan' button. In the top right corner of the main area are 'Profil' and 'Keluar' buttons. At the bottom left, there is a summary of screen parameters: Nama : H03, Ukuran Layar : 1366 x 768, Huruf : Open Sans, and Warna : Putih, Biru, Abu.

1. Masukan data perubahan profil.
 2. Tekan tombol simpan.
 3. Jika membarui profil berhasil, akan tampil pesan berhasil.
 4. Jika membarui profil gagal, akan tampil pesan gagal.
 5. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 6. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 7. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 8. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 9. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 10. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 11. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 12. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.40 Perancangan Antarmuka Profil

3.2.4.5 Perancangan Antarmuka Pengguna

The wireframe shows a web browser window with the URL <http://mashalimantojayabadi.com>. The left sidebar contains a logo for PT. MJA and a menu with items: Dashboard, Proyek, Data Master (with sub-items Pengguna, Jabatan, Pegawai, Klien, Pekerjaan, Bahan Baku, Upah, AHSP, Risiko), and a dropdown arrow. The main content area has a header with 'Ikon Pemberitahuan' and 'Ikon Profil'. It features a table for managing users ('Data Pengguna'). The table has columns: 'Kolom 1' (containing 'isi kolom 1'), 'Kolom 2' (containing 'isi kolom 2'), 'Kolom 3' (containing 'isi kolom 3'), and 'Aksi' (containing 'Ikon Ubah' and 'Ikon Hapus'). In the top right corner of the main area are 'Profil' and 'Keluar' buttons. At the bottom left, there is a summary of screen parameters: Nama : H05, Ukuran Layar : 1366 x 768, Huruf : Open Sans, and Warna : Putih, Biru, Abu.

1. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman edit pengguna (H06).
 2. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 3. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 4. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 5. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 6. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 7. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 8. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 9. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.41 Perancangan Antarmuka Pengguna

3.2.4.6 Perancangan Antarmuka Ubah Pengguna

http://mashalimantojayabadi.com

Ikon Pemberitahuan Ikon Profil

Pengguna

Ubah Data Pengguna

Label 1
Input 1

Label 2
Input 2

Label N
Input N

Batal Simpan

Nama : H06
Ukuran Layar : 1366 x 768
Huruf : Open Sans
Warna : Putih, Biru, Abu

1. Masukan input form ubah data pengguna.
2. Tekan tombol simpan.
• Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
• Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.42 Perancangan Antarmuka Ubah Pengguna

3.2.4.7 Perancangan Antarmuka Jabatan

http://mashalimantojayabadi.com

Ikon Pemberitahuan Ikon Profil

Jabatan

Data Jabatan

Tambah Import

Kolumn 1	Kolumn 2	Kolumn 3	Aksi
isi kolom 1	isi kolom 2	isi kolom 3	

Nama : H07
Ukuran Layar : 1366 x 768
Huruf : Open Sans
Warna : Putih, Biru, Abu

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah jabatan (H08).
2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah jabatan (H09).
3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
• Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
• Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
• Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.43 Perancangan Antarmuka Jabatan

3.2.4.8 Perancangan Antarmuka Tambah Jabatan

1. Masukan input form tambah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.44 Perancangan Antarmuka Tambah Jabatan

3.2.4.9 Perancangan Antarmuka Ubah Jabatan

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.45 Perancangan Antarmuka Ubah Jabatan

3.2.4.10 Perancangan Antarmuka Import Jabatan

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.34 Perancangan Antarmuka Import Jabatan

3.2.4.11 Perancangan Antarmuka Pegawai

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah pegawai (H01).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah pegawai (H12).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 • Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 • Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.46 Perancangan Antarmuka Pegawai

3.2.4.12 Perancangan Antarmuka Tambah Pegawai

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman pegawai (H01).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.47 Perancangan Antarmuka Tambah Pegawai

3.2.4.13 Perancangan Antarmuka Ubah Pegawai

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman pegawai (H10).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.48 Perancangan Antarmuka Ubah Pegawai

3.2.4.14 Perancangan Antarmuka Klien

The screenshot shows a web-based application for managing clients. On the left, there's a sidebar with a logo for PT. MJA and a menu containing 'Dashboard', 'Proyek', and 'Data Master'. Under 'Data Master', there are links for 'Pengguna', 'Jabatan', 'Pegawai', 'Klien', 'Pekerjaan', 'Bahan Baku', 'Upah', 'AHSP', and 'Risiko'. The main content area has a header with 'Ikon Pemberitahuan' and 'Ikon Profil'. Below it, there's a section titled 'Klien' with a table labeled 'Data Klien'. The table has four columns: 'Kolom 1' (isi kolom 1), 'Kolom 2' (isi kolom 2), 'Kolom 3' (isi kolom 3), and 'Aksi' (containing 'Ikon Ubah' and 'Ikon Hapus'). A 'Tambah' button is located at the top right of the table. At the bottom of the page, there are some system details: Nama : H13, Ukuran Layar : 1366 x 768, Huruf : Open Sans, and Warna : Putih, Biru, Abu.

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah klien (H014).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah klien (H15).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 - Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 - Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.49 Perancangan Antarmuka Klien

3.2.4.15 Perancangan Antarmuka Tambah Klien

The screenshot shows a 'Tambah Data Klien' (Add Client Data) form. It has three input fields labeled 'Label 1', 'Label 2', and 'Label N', each with an associated 'Input' field. Below the inputs are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Simpan' (Save). At the bottom of the page, there are some system details: Nama : H14, Ukuran Layar : 1366 x 768, Huruf : Open Sans, and Warna : Putih, Biru, Abu.

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.50 Perancangan Antarmuka Tambah Klien

3.2.4.16 Perancangan Antarmuka Ubah Klien

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.51 Perancangan Antarmuka Ubah Klien

3.2.4.17 Perancangan Antarmuka Pekerjaan

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah klien (H014).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah klien (H15).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 - Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 - Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.35 Perancangan Antarmuka Pekerjaan

3.2.4.18 Perancangan Antarmuka Tambah Pekerjaan

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.36 Perancangan Antarmuka Tambah Pekerjaan

3.2.4.19 Perancangan Antarmuka Ubah Pekerjaan

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.37 Perancangan Antarmuka Ubah Pekerjaan

3.2.4.20 Perancangan Antarmuka Import Pekerjaan

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.38 Perancangan Antarmuka Import Pekerjaan

3.2.4.21 Perancangan Antarmuka Bahan Baku

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah klien (H014).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah klien (H15).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 - Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 - Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.39 Perancangan Antarmuka Bahan Baku

3.2.4.22 Perancangan Antarmuka Tambah Bahan Baku

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.40 Perancangan Antarmuka Tambah Bahan Baku

3.2.4.23 Perancangan Antarmuka Ubah Bahan Baku

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.41 Perancangan Antarmuka Ubah Bahan Baku

3.2.4.24 Perancangan Antarmuka Import Bahan Baku

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.42 Perancangan Antarmuka Import Bahan Baku

3.2.4.25 Perancangan Antarmuka Upah

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah klien (H014).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah klien (H15).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 - Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 - Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.43 Perancangan Antarmuka Upah

3.2.4.26 Perancangan Antarmuka Tambah Upah

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.44 Perancangan Antarmuka Tambah Upah

3.2.4.27 Perancangan Antarmuka Ubah Upah

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.45 Perancangan Antarmuka Ubah Upah

3.2.4.28 Perancangan Antarmuka Import Upah

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.46 Perancangan Antarmuka Import Upah

3.2.4.29 Perancangan Antarmuka AHSP

1. Tekan tombol tambah, browser akan mengalihkan ke halaman tambah klien (H014).
 2. Tekan ikon ubah, browser akan mengalihkan ke halaman ubah klien (H15).
 3. Tekan ikon hapus, browser akan menampilkan modal konfirmasi.
 - Jika konfirmasi batal, modal konfirmasi akan hilang.
 - Jika konfirmasi ya dan berhasil, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika konfirmasi ya dan gagal, browser akan menampilkan pesan error.
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.47 Perancangan Antarmuka AHSP

3.2.4.30 Perancangan Antarmuka Tambah AHSP

Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Tambah Data Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Label 1
Input 1

Label 2
Input 2

Label N
Input N

Batal Simpan

Ikon Pemberitahuan Ikon Profil

Profil Keluar

Nama : H14
Ukuran Layar : 1366 x 768
Huruf : Open Sans
Warna : Putih, Biru, Abu

1. Masukan input form tambah data pegawai.
2. Tekan tombol simpan.
• Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
• Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.48 Perancangan Antarmuka Tambah AHSP

3.2.4.31 Perancangan Antarmuka Ubah AHSP

Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Ubah Data Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Label 1
Input 1

Label 2
Input 2

Label N
Input N

Batal Simpan

Ikon Pemberitahuan Ikon Profil

Profil Keluar

Nama : H15
Ukuran Layar : 1366 x 768
Huruf : Open Sans
Warna : Putih, Biru, Abu

1. Masukan input form ubah data pegawai.
2. Tekan tombol simpan.
• Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
• Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Gambar 3.49 Perancangan Antarmuka Ubah AHSP

3.2.4.32 Perancangan Antarmuka Import AHSP

1. Masukan input form ubah data jabatan.
 2. Tekan tombol simpan.
 - Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 - Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman jabatan (H07).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

Nama : H09
 Ukuran Layar : 1366 x 768
 Huruf : Open Sans
 Warna : Putih, Biru, Abu

Gambar 3.50 Perancangan Antarmuka Import AHSP

3.2.4.33 Perancangan Antarmuka Risiko

1. Tekan icon menu struktur pekerjaan, browser akan mengalihkan ke halaman struktur pekerjaan (H19).
 2. Tekan icon menu Daftar Harga Satuan, browser akan mengalihkan ke halaman Daftar Harga Satuan (H20).
 3. Tekan icon menu analisa harga satuan pekerjaan, browser akan mengalihkan ke halaman analisa harga satuan pekerjaan (H21).
 4. Tekan icon menu rencana anggaran biaya, browser akan mengalihkan ke halaman rencana anggaran biaya (H22).
 5. Tekan icon menu penjadwalan, browser akan mengalihkan ke halaman penjadwalan (H23).
 6. Tekan icon menu risiko, browser akan mengalihkan ke halaman risiko (H24).
 7. Tekan icon menu Realisasi Progress Fisik, browser akan mengalihkan ke halaman Realisasi Progress Fisik (H25).
 8. Tekan icon menu monitoring pelaksanaan proyek, browser akan mengalihkan ke halaman monitoring pelaksanaan proyek (H26).
 9. Tekan icon menu kegiatan harian, browser akan mengalihkan ke halaman kegiatan harian (H27).
 10. Tekan icon menu laporan, browser akan mengalihkan ke halaman laporan (H28).

Nama : H24
 Ukuran Layar : 1366 x 768
 Huruf : Open Sans
 Warna : Putih, Biru, Abu

Gambar 3.51 Perancangan Antarmuka Risiko

3.2.4.34 Perancangan Antarmuka Tambah Risiko

1. Masukan input form tambah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H013).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

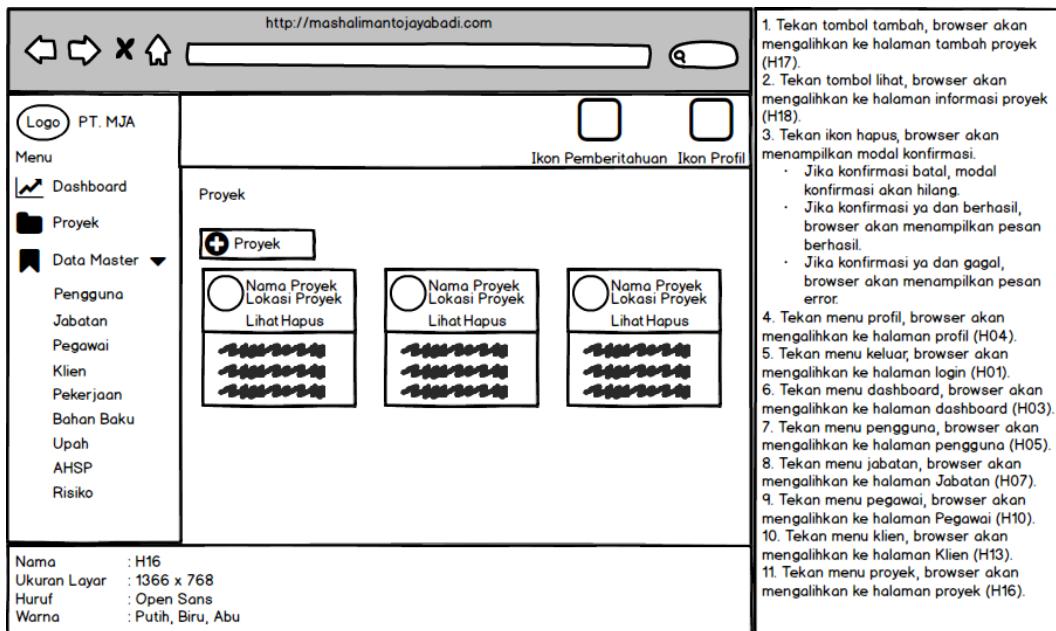
Gambar 3.52 Perancangan Antarmuka Tambah Risiko

3.2.4.35 Perancangan Antarmuka Ubah Risiko

1. Masukan input form ubah data pegawai.
 2. Tekan tombol simpan.
 • Jika masukan data valid, browser akan menampilkan pesan berhasil.
 • Jika masukan data tidak valid, browser akan menampilkan pesan error.
 3. Tekan tombol batal, browser akan mengalihkan ke halaman klien (H13).
 4. Tekan menu profil, browser akan mengalihkan ke halaman profil (H04).
 5. Tekan menu keluar, browser akan mengalihkan ke halaman login (H01).
 6. Tekan menu dashboard, browser akan mengalihkan ke halaman dashboard (H03).
 7. Tekan menu pengguna, browser akan mengalihkan ke halaman pengguna (H05).
 8. Tekan menu jabatan, browser akan mengalihkan ke halaman Jabatan (H07).
 9. Tekan menu pegawai, browser akan mengalihkan ke halaman Pegawai (H10).
 10. Tekan menu klien, browser akan mengalihkan ke halaman Klien (H13).
 11. Tekan menu proyek, browser akan mengalihkan ke halaman proyek (H16).

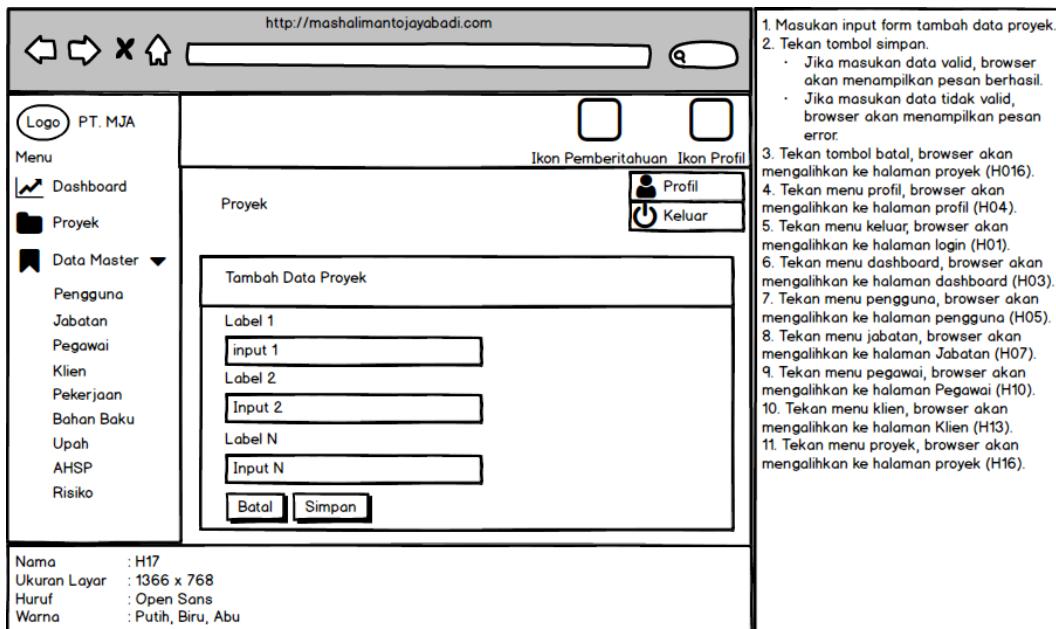
Gambar 3.53 Perancangan Antarmuka Ubah Risiko

3.2.4.36 Perancangan Antarmuka Proyek



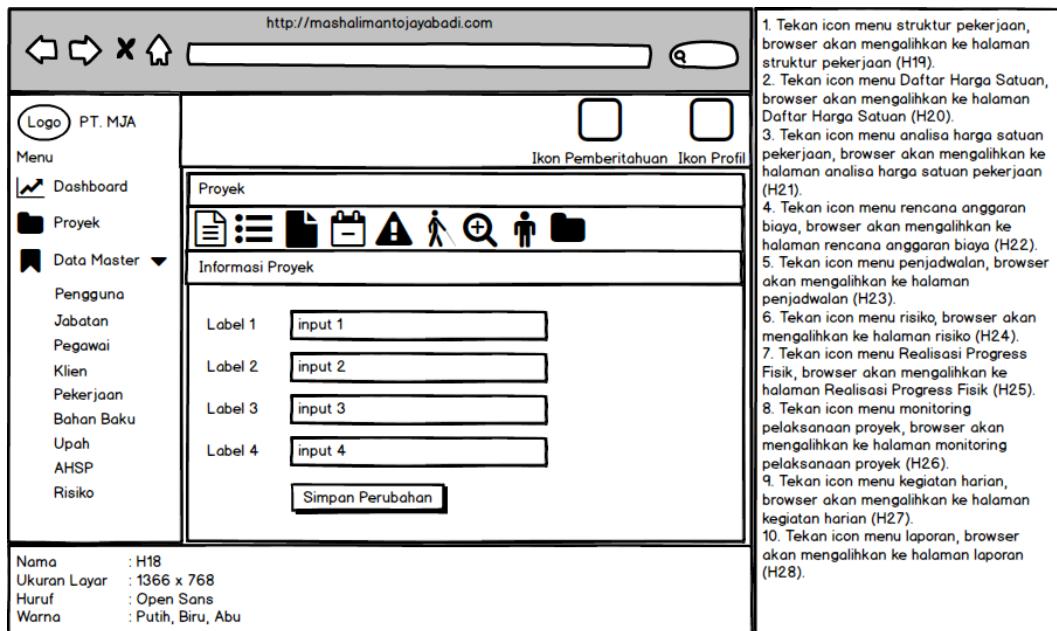
Gambar 3.54 Perancangan Antarmuka Proyek

3.2.4.37 Perancangan Antarmuka Tambah Proyek



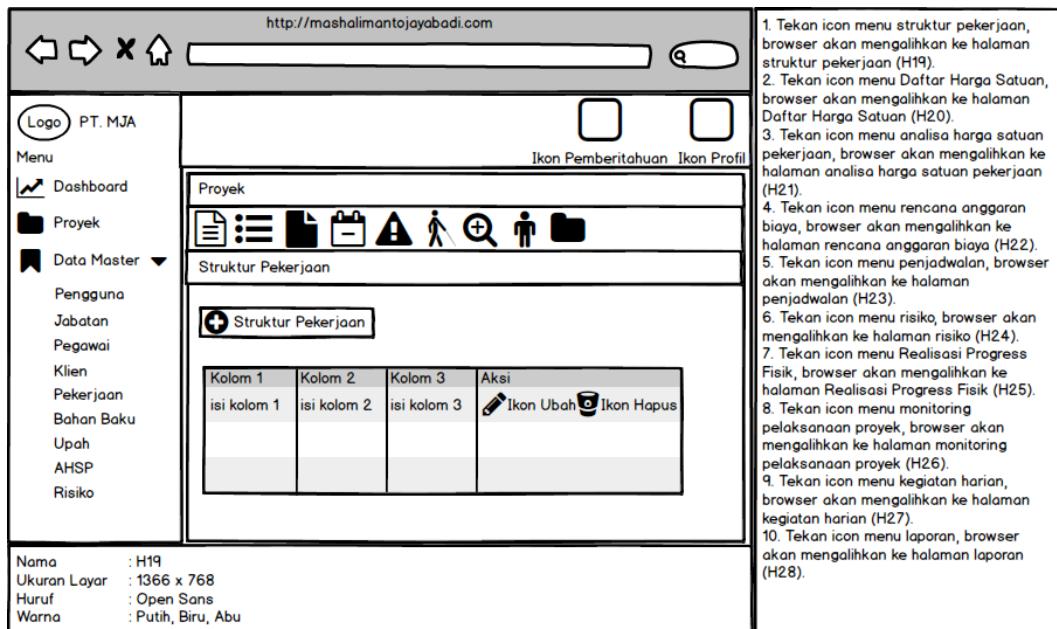
Gambar 3.55 Perancangan Antarmuka Tambah Proyek

3.2.4.38 Perancangan Antarmuka Informasi Proyek



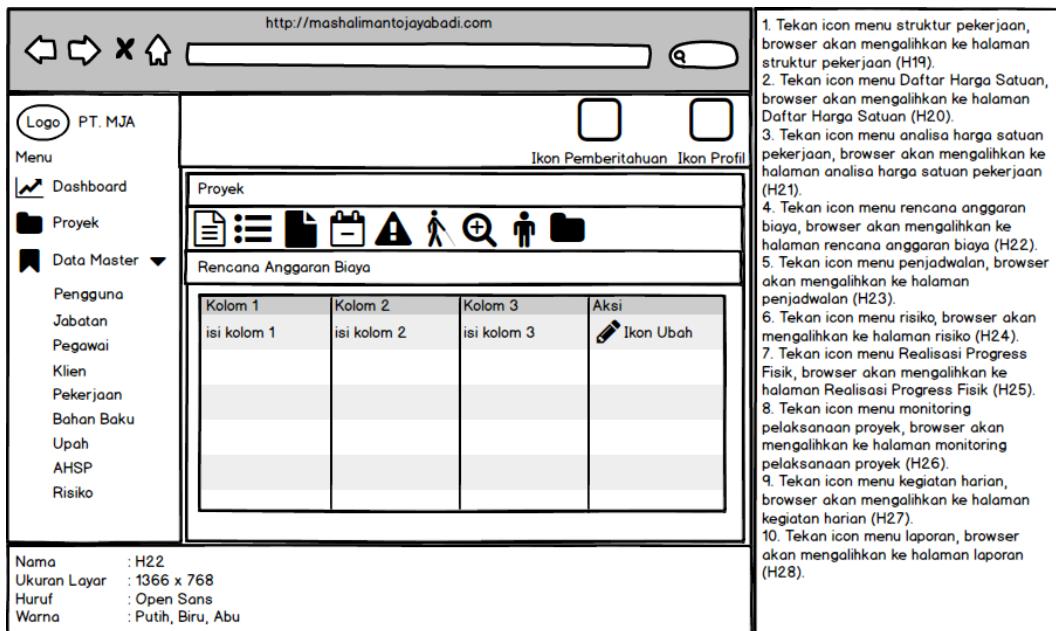
Gambar 3.56 Perancangan Antarmuka Informasi Proyek

3.2.4.39 Perancangan Antarmuka Struktur Pekerjaan



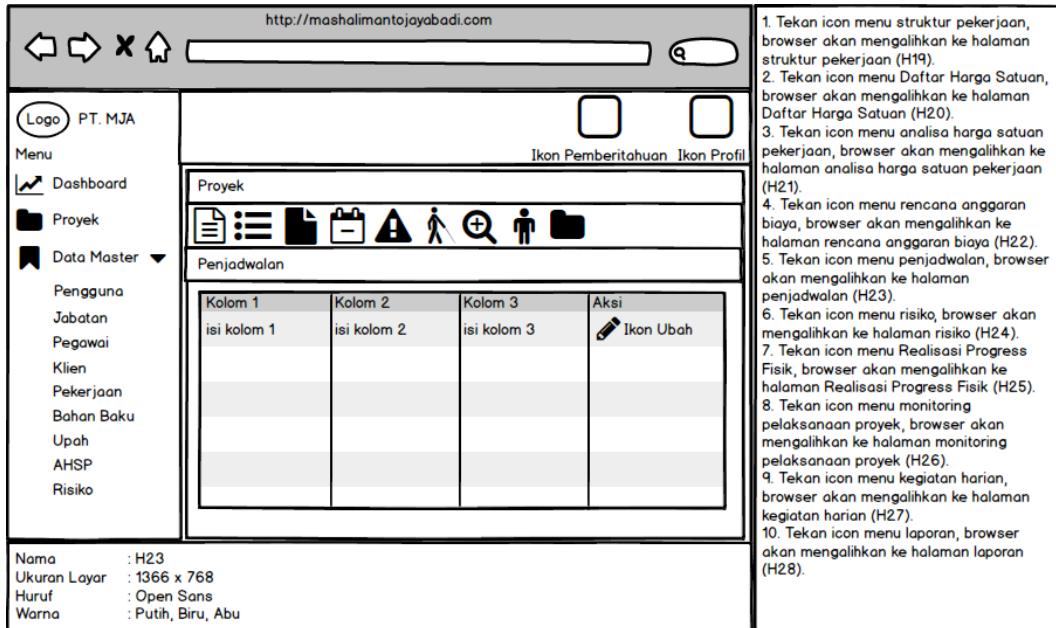
Gambar 3.57 Perancangan Antarmuka Struktur Pekerjaan

3.2.4.40 Perancangan Antarmuka Rencana Anggaran Biaya



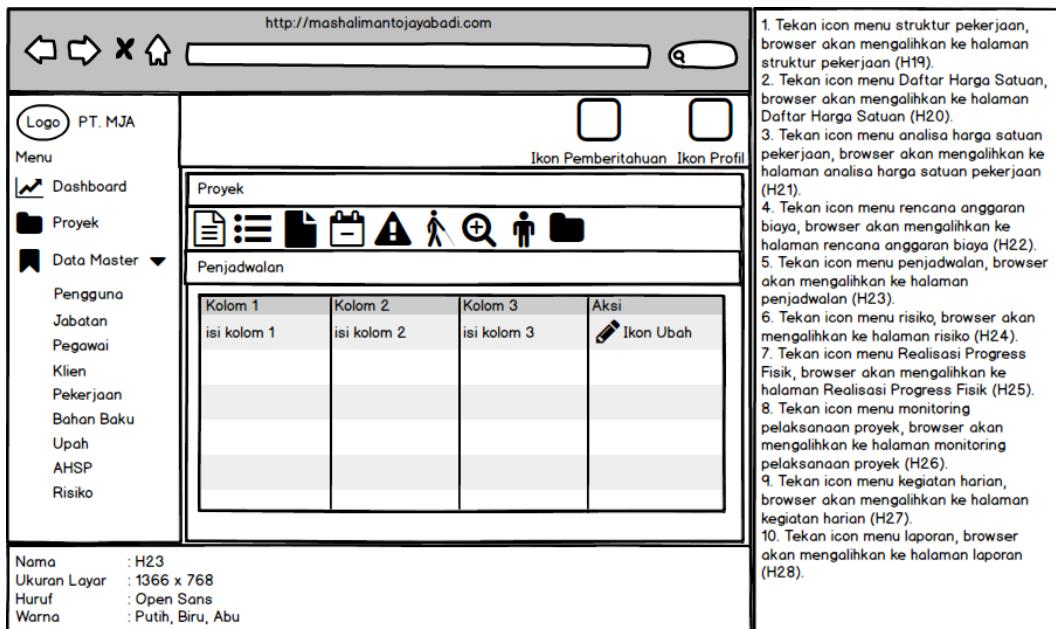
Gambar 3.58 Perancangan Antarmuka Rencana Anggaran Biaya

3.2.4.41 Perancangan Antarmuka Penjadwalan



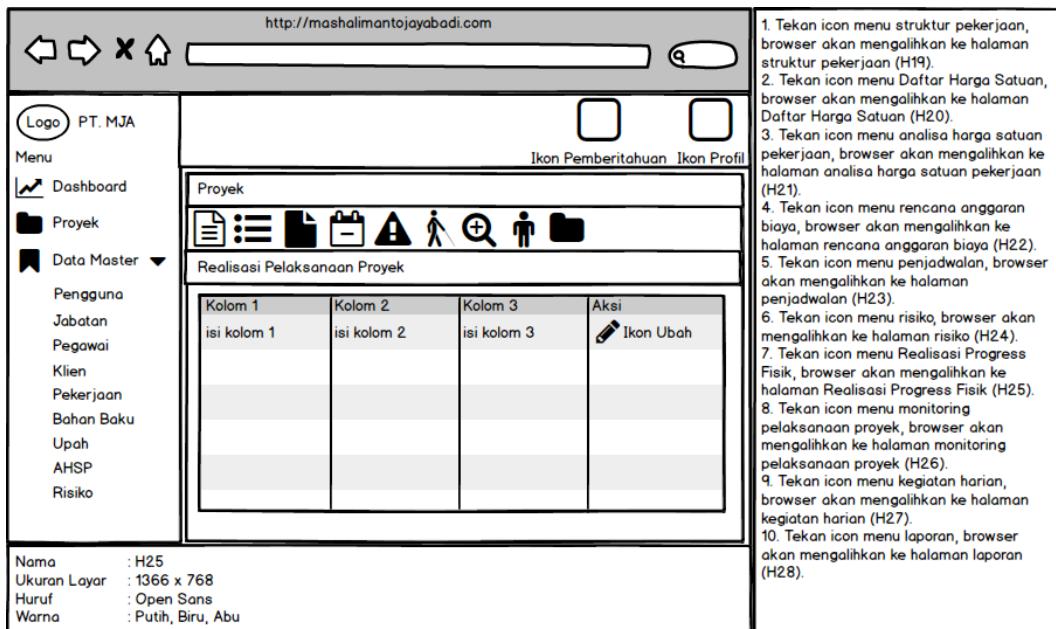
Gambar 3.59 Perancangan Antarmuka Penjadwalan

3.2.4.42 Perancangan Antarmuka Pra RK3K



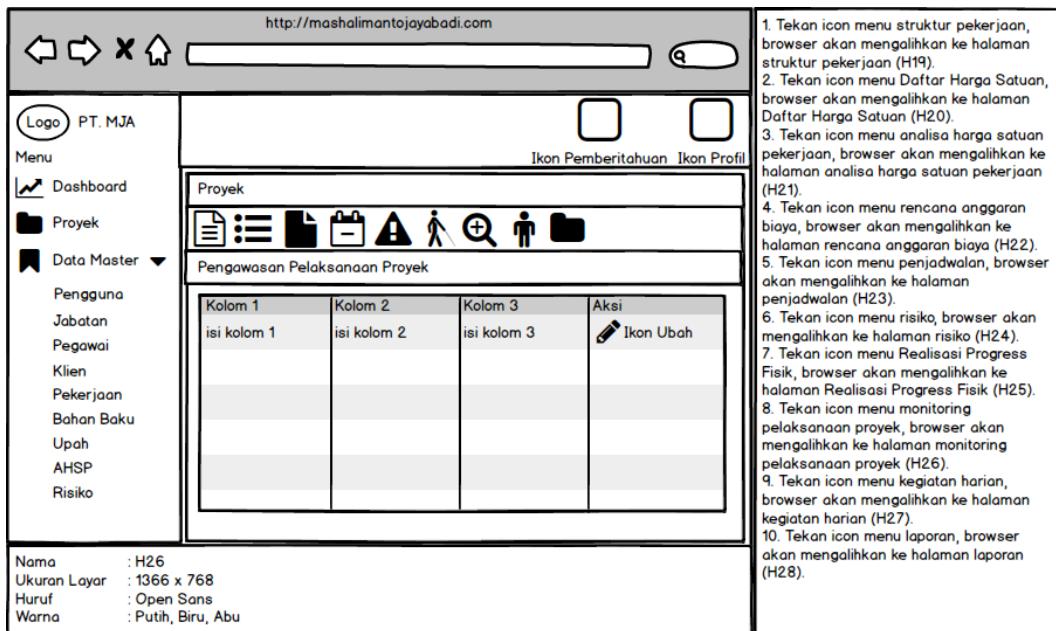
Gambar 3.60 Perancangan Antarmuka Pra RK3K

3.2.4.43 Perancangan Antarmuka Realisasi



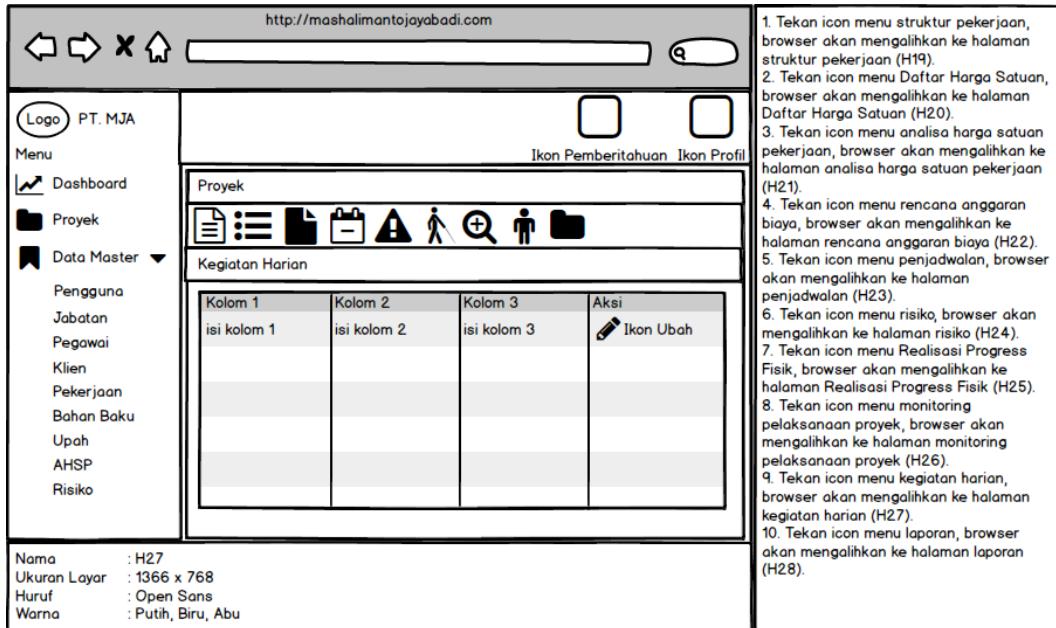
Gambar 3.61 Perancangan Antarmuka Realisasi

3.2.4.44 Perancangan Antarmuka Pengawasan Pelaksanaan Proyek



Gambar 3.62 Perancangan Antarmuka Pengawasan Pelaksanaan Proyek

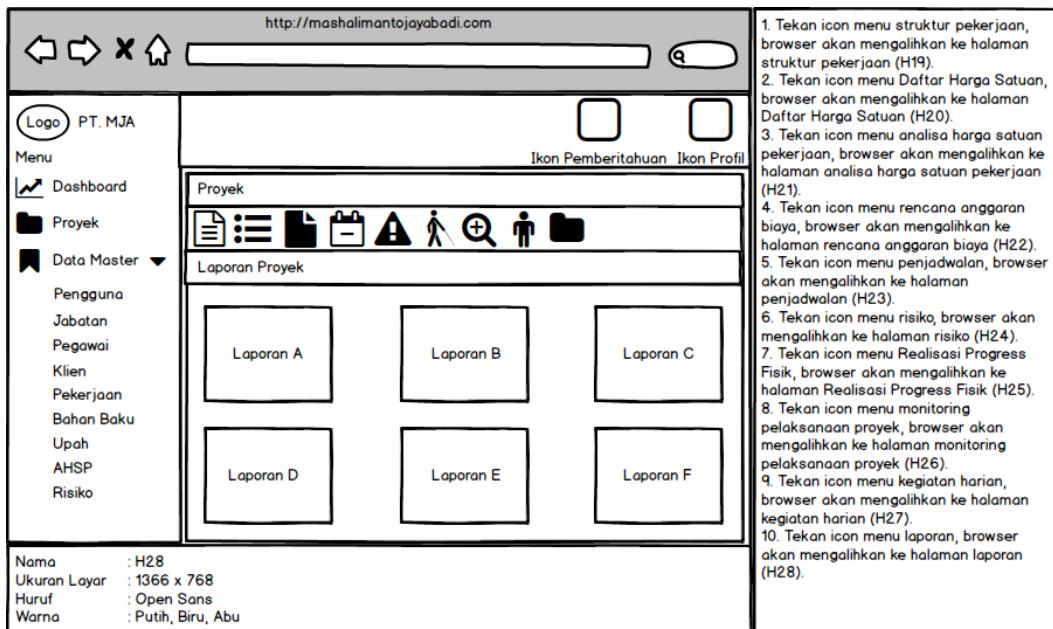
3.2.4.45 Perancangan Antarmuka Kegiatan Harian



Gambar 3.63 Perancangan Antarmuka Kegiatan Harian

1. Tekan icon menu struktur pekerjaan, browser akan mengalihkan ke halaman struktur pekerjaan (H19).
2. Tekan icon menu Daftar Harga Satuan, browser akan mengalihkan ke halaman Daftar Harga Satuan (H20).
3. Tekan icon menu analisa harga satuan pekerjaan, browser akan mengalihkan ke halaman analisa harga satuan pekerjaan (H21).
4. Tekan icon menu rencana anggaran biaya, browser akan mengalihkan ke halaman rencana anggaran biaya (H22).
5. Tekan icon menu penjadwalan, browser akan mengalihkan ke halaman penjadwalan (H23).
6. Tekan icon menu risiko, browser akan mengalihkan ke halaman risiko (H24).
7. Tekan icon menu Realisasi Progress Fisik, browser akan mengalihkan ke halaman Realisasi Progress Fisik (H25).
8. Tekan icon menu monitoring pelaksanaan proyek, browser akan mengalihkan ke halaman monitoring pelaksanaan proyek (H26).
9. Tekan icon menu kegiatan harian, browser akan mengalihkan ke halaman kegiatan harian (H27).
10. Tekan icon menu laporan, browser akan mengalihkan ke halaman laporan (H28).

3.2.4.46 Perancangan Antarmuka Laporan



Gambar 3.64 Perancangan Antarmuka Laporan

3.2.5 Perancangan Pesan

Perancangan pesan dari Sistem Informasi Manajemen Proyek PT.

Mashalimanto Jaya Abadi dapat dilihat pada Tabel 3.107.

Tabel 3.107 Perancangan Pesan

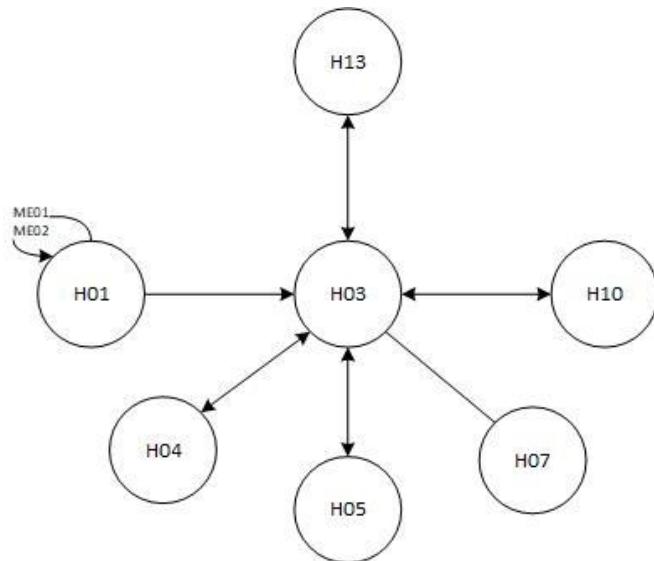
Kode Pesan	Pemberitahuan Pesan
ME01	Username dan sandi harus diisi.
ME02	Kombinasi username dan sandi salah.
ME03	Tambah data berhasil.
ME04	Tambah data gagal.
ME05	Ubah data berhasil.
ME06	Ubah data gagal.
ME07	Hapus data berhasil.
ME08	Hapus data gagal.
ME09	Data tidak dapat dihapus.

3.2.6 Perancangan Jaringan Semantik

Perancangan jaringan semantik merupakan perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang dapat diakses oleh setiap user disertai dengan penampilan pemberitahuan, kesalahan dan peringatan. Perancangan jaringan semantik dari Sistem Informasi Manajemen Proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi yang akan dibangun adalah sebagai berikut.

3.2.7.1. Perancangan Jaringan Semantik Administrator

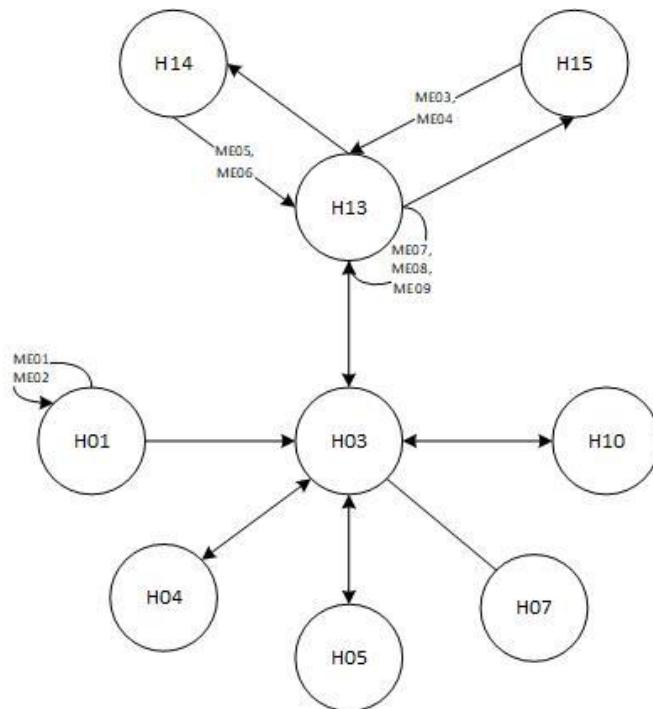
Perancangan jaringan semantik Administrator adalah perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh Administrator dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses seperti yang terlihat pada Gambar 3.65.



Gambar 3.65 Perancangan Jaringan Semantik Administrator

3.2.7.2. Perancangan Jaringan Semantik Manajer Proyek

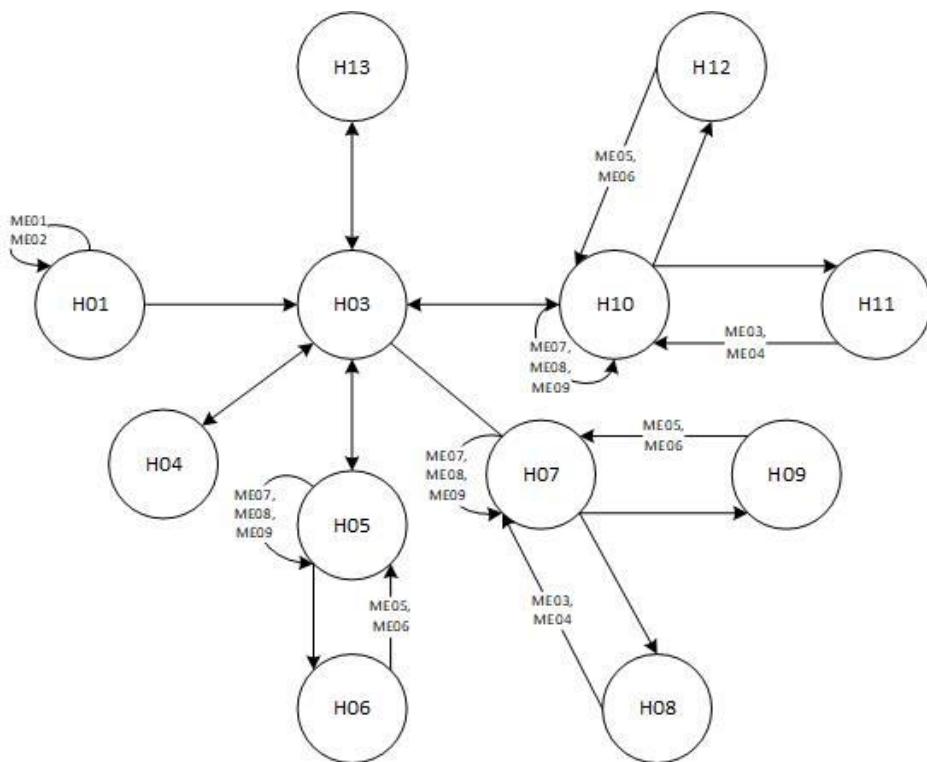
Perancangan jaringan semantik Manajer Proyek adalah perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh Administrator dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses seperti yang terlihat pada Gambar 3.66.



Gambar 3.66 Perancangan Jaringan Semantik Manajer Proyek

3.2.7.3. Perancangan Jaringan Semantik *Site Manager*

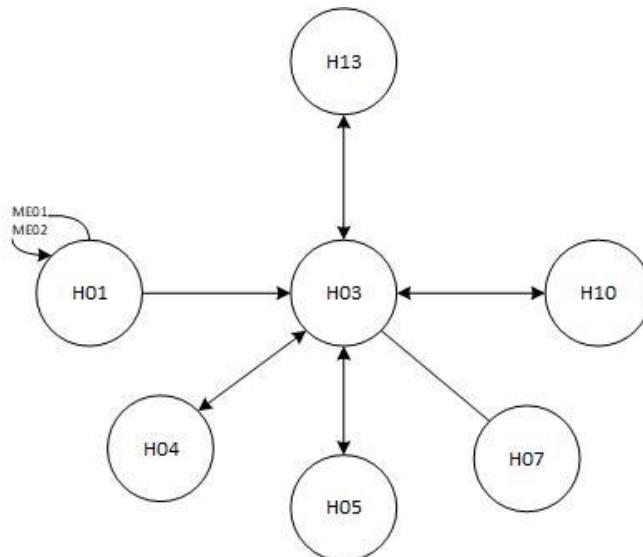
Perancangan jaringan semantik *Site Manager* adalah perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh *Site Manager* dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses seperti yang terlihat pada Gambar 3.67.



Gambar 3.67 Perancangan Jaringan Semantik *Site Manager*

3.2.7.4. Perancangan Jaringan Semantik Manajer K3

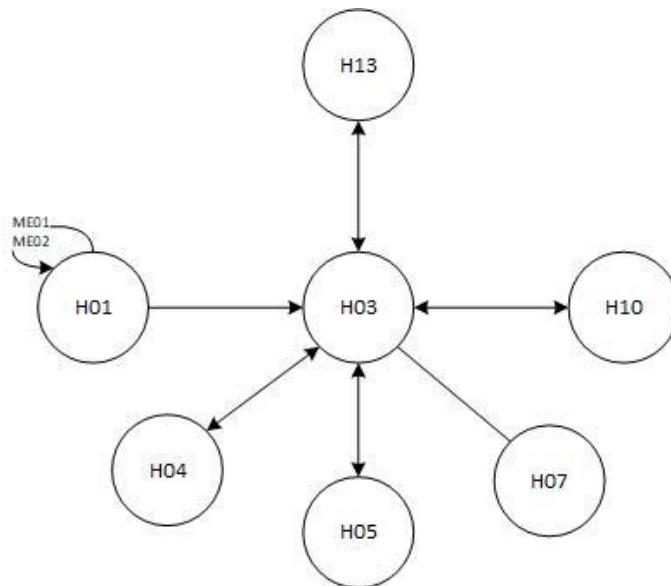
Perancangan jaringan semantik Manajer K3 adalah perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh Manajer K3 dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses seperti yang terlihat pada Gambar 3.68.



Gambar 3.68 Perancangan Jaringan Semantik Manajer K3

3.2.7.5. Perancangan Jaringan Semantik Penanggung Jawab Teknis

Perancangan jaringan semantik Penanggung Jawab Teknis adalah perancangan jaringan yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh Penanggung Jawab Teknis dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses seperti yang terlihat pada Gambar 3.69.



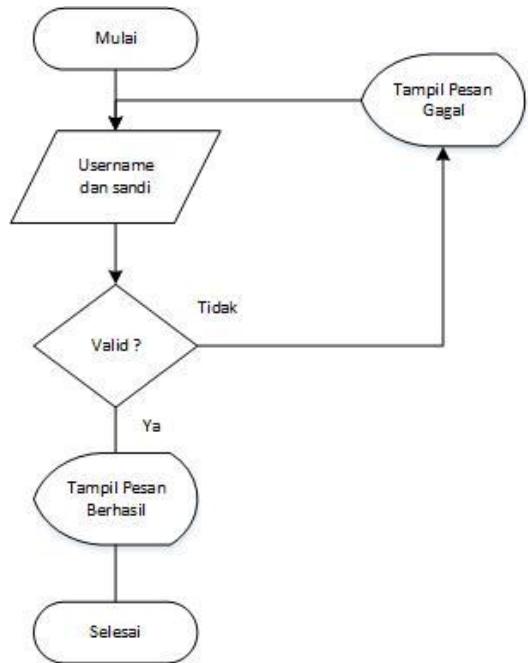
Gambar 3.69 Perancangan Jaringan Semantik Penanggung Jawab Teknis

3.2.7 Perancangan Prosedural

Perancangan prosedural merupakan perancangan yang dilakukan untuk menetapkan detail algoritma / langkah-langkah suatu proses yang dinyatakan kedalam suatu program. Adapun perancangan prosedural untuk Sistem Informasi Manajemen Proyek PT. Mashalimanto Jaya Abadi yang akan dibangun sebagai berikut.

3.2.7.1. Prosedural Login

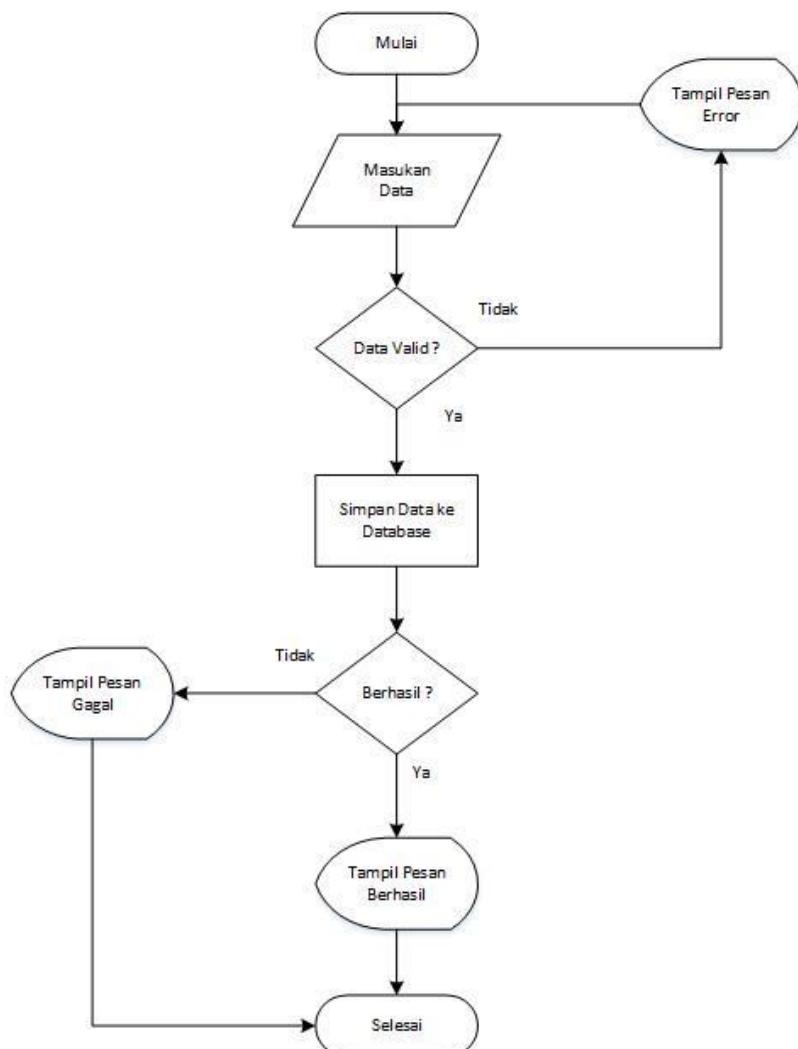
Prosedural login merupakan prosedur yang dilakukan ketika pengguna akan masuk kedalam tampilan utama sistem. Berikut ini adalah prosedur login dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.70 Prosedur Login

3.2.7.2. Prosedural Tambah Data

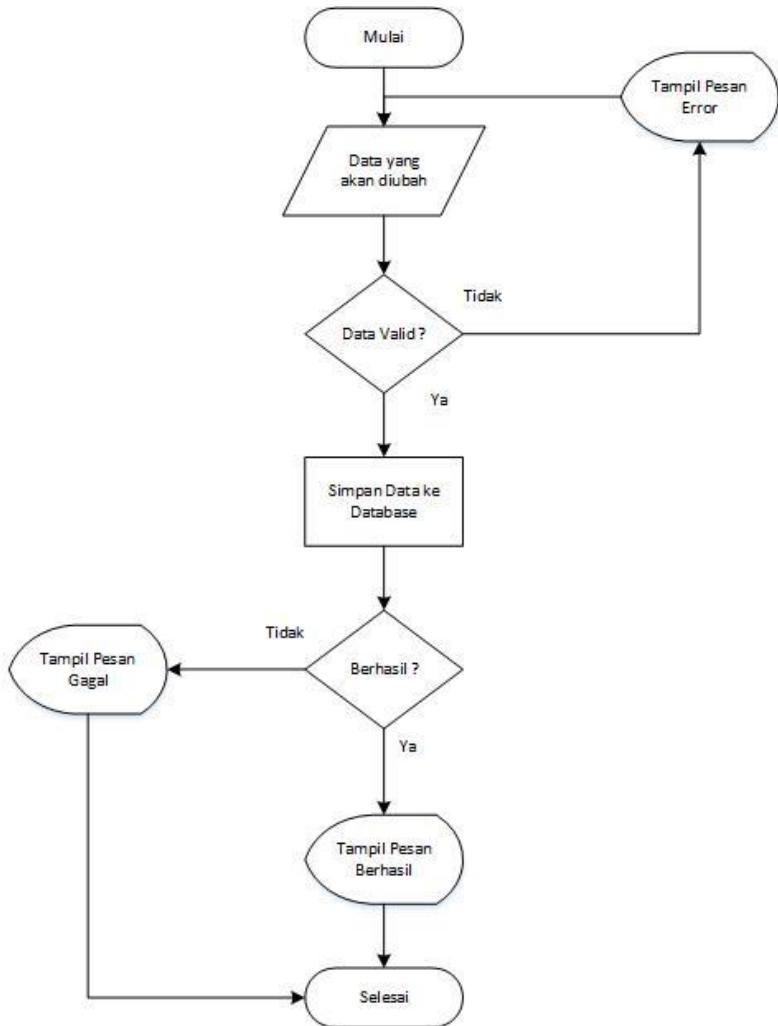
Prosedural tambah data merupakan prosedural yang dilakukan ketika user akan memasukan data yang diinginkan kedalam sistem. Berikut ini adalah prosedur tambah data dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.71 Prosedur Tambah Data

3.2.7.3. Prosedur Ubah Data

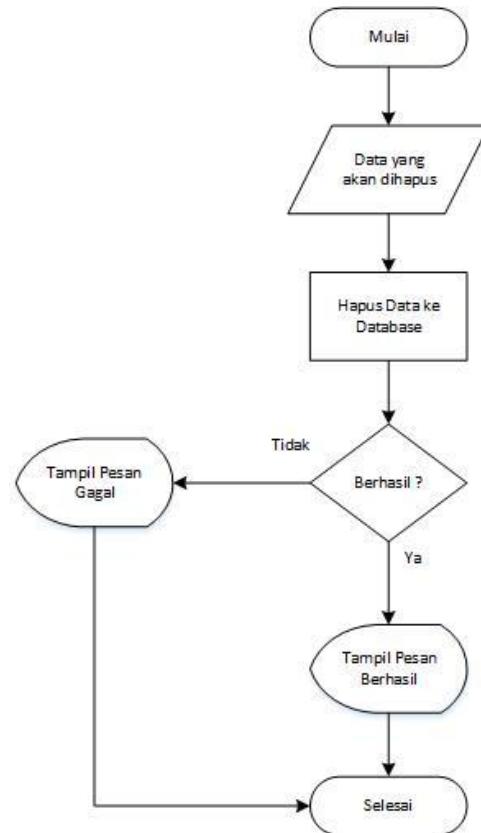
Prosedural ubah data merupakan prosedur yang dilakukan ketika user akan mengubah data yang diinginkan kedalam sistem. Berikut ini adalah prosedur edit data dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.72 Prosedur Ubah Data

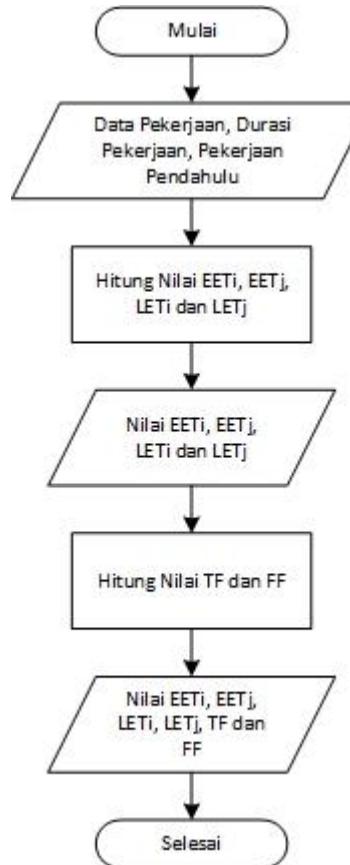
3.2.7.4. Prosedur Hapus Data

Prosedural hapus data merupakan prosedur yang dilakukan ketika user akan menghapus data yang ada didalam sistem. Berikut ini adalah prosedur hapus data dapat dilihat sebagai berikut :



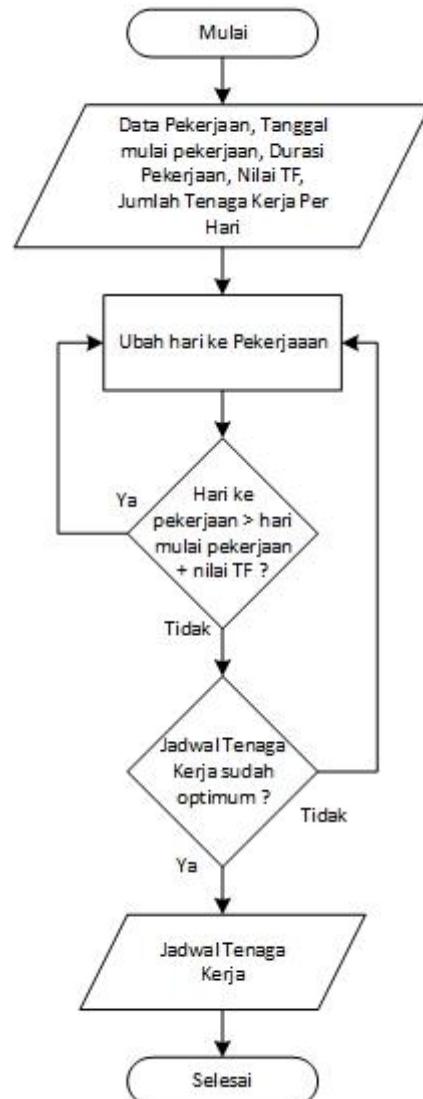
Gambar 3.73 Prosedur Hapus Data

3.2.7.5. Prosedur Metode *Critical Path Method* (CPM)



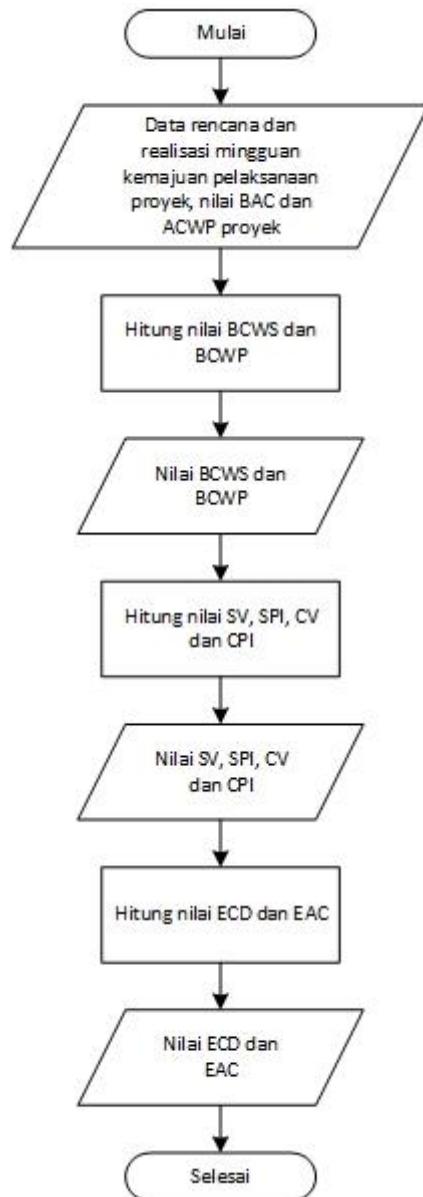
Gambar 3.74 Prosedur Metode *Critical Path Method*

3.2.7.6. Prosedur Metode Perataan Sumber Daya (*Resource Leveling*)



Gambar 3.75 Prosedur Metode Perataan Sumber Daya

3.2.7.7. Prosedur Metode *Earned Value Management* (EVM)



Gambar 3.76 Prosedur Metode *Earned Value Management*

3.2.7.8. Prosedur Metode *Probability Impact Matrix* (PIM)



Gambar 3.77 Prosedur Metode *Probability Impact Matrix*

