

MEMBANGUN APLIKASI PENENTUAN PRIORITAS TICKETING KELUHAN GANGGUAN

MEMBANGUN APLIKASI PENENTUAN PRIORITAS TICKETING KELUHAN GANGGUAN

**WORO ISTI RAHAYU,S.T., M.T.
Annisa Cahyani**
Informatics Research Center



Kreatif Industri Nusantara

Penulis:

Mohamad Nurkamal Fauzan, S.T., M.T.
Lalita Chandiany Adiputri

ISBN : xxx-xxx-xxxx-x-2

Editor:

M. Yusril Helmi Setyawan

Penyunting:

Syafrial Fachrie Pane
Khaera Tunnisah
Diana Asri Wijayanti

Desain sampul dan Tata letak:

Deza Martha Akbar

Penerbit:

Kreatif Industri Nusantara

Redaksi:

Jl. Ligar Nyawang No. 2
Bandung 40191
Tel. 022 2045-8529
Email : awangga@kreatif.co.id

Distributor:

Informatics Research Center
Jl. Sariasisih No. 54
Bandung 40151
Email : irc@poltekpos.ac.id

Cetakan Pertama, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

*'Jika Kamu tidak dapat
menahan lelahnya
belajar, Maka kamu harus
sanggup menahan
perihnya Kebodohan.'*

Imam Syafi'i

CONTRIBUTORS

WORO ISTI RAHAYU,S.T., M.T., ANNISA CAHYANI,
Informatics Research Center., Politeknik Pos Indonesia, Bandung, Indonesia

CONTENTS IN BRIEF

1 Penjelasan Aplikasi Tentang Prioritas	1
2 Penjelasan Sekilas Mengenai Aplikasi	3
3 Perancangan Pada Sistem	131
4 Impelemtasi	177
5 Implementasi	209
6 Fungsi dan Kelas	211

DAFTAR ISI

Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xix
Foreword	xxiii
Kata Pengantar	xxv
Acknowledgments	xxvii
Acronyms	xxix
Glossary	xxxI
List of Symbols	xxxIII
Introduction	xxxV
<i>Woro Isti Rahayu,S.T., M.T , Annisa Cahyani.</i>	
1 Penjelasan Aplikasi Tentang Prioritas	1
2 Penjelasan Sekilas Mengenai Aplikasi	3
2.1 Tentang Aplikasi	3
2.2 Penjelasan Skala Prioritas	4

2.3	Penjelasan SPK	4
2.3.1	Kelebihan Dan Kekurangan SPK	4
2.4	Dasar-Dasar Pengambilan Keputusan	8
2.5	Tahapan Sistem Pendukung Keputusan	8
2.6	Komponen Sistem Pendukung Keputusan	9
2.7	Tujuan SPK	11
2.8	Jenis-Jenis Sistem Pendukung Keputusan	11
2.9	Tipe Sistem Pendukung Keputusan	12
2.10	Algoritma Yang Digunakan SPK	13
2.10.1	Metode Sistem pakar	13
2.10.2	Metode Regresi linier	18
2.10.3	Metode IRR	21
2.10.4	Metode NPV	23
2.10.5	Metode FMADM	23
2.11	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	48
2.11.1	Jenis-Jenis Metode pengembangan perangkat lunak	48
2.12	Metode Penelitian Yang Digunakan	58
2.13	Kelebihan Metode Penelitian Waterfall	60
2.14	Kekurangan Metode Penelitian Waterfall	60
2.15	Metodologi Penelitian	61
2.15.1	Diagram Alur Metodologi Penelitian	61
2.15.2	Tahapan-tahapan Diagram Alur Metodologi	61
2.15.3	Identifikasi Masalah	62
2.15.4	Penentuan Tujuan	62
2.15.5	Pengumpulan Data	63
2.15.6	Analisis Data	64
2.15.7	Desain Sistem	64
2.15.8	Implementasi Sistem	66
2.15.9	Pengkajian dan Evaluasi	66
2.15.10	Kesimpulan Dan Saran	66
2.16	Penggunaan Database	66
2.16.1	Penggunaan Database	66
2.16.2	Pembagian Database	67
2.16.3	Contoh Beberapa Basis Data	68
2.17	Penjelasan <i>Ticketing</i>	80
2.18	Penjelasan Perancangan	80
2.18.1	Penjelasan Perancangan Sistem	81
2.18.2	Tujuan Perancangan Sistem	81

2.19	Pengenalan WEB Programming	82
2.20	Penjelasan Bahasa Pemrograman	86
2.20.1	Fungsi Bahasa Pemrograman	87
2.20.2	Pengelompokan Bahasa Pemrograman	87
2.20.3	Tingkatan Bahasa Pemrograman	88
2.20.4	Contoh Bahasa Pemrograman	88
2.21	Penjelasan Bahasa PHP	93
2.21.1	Perkembangan PHP dalam Pemrograman Web	93
2.21.2	Fungsi PHP dalam pembrograman WEB	94
2.21.3	Istilah yang Sering Muncul Saat Belajar PHP	94
2.21.4	Aturan Dasar Penulisan Bahsa PHP	95
2.22	Tipe Data Dalam Bahsa PHP	96
2.22.1	Kelebihan Dan Kekurangan PHP	96
2.23	Penggunaan XAMPP	97
2.23.1	Pengertian XAMPP	97
2.23.2	Fungsi XAMPP	98
2.23.3	Komponen Penting di Dalam XAMPP	98
2.23.4	Cara MengInstall XAMPP	99
2.24	Penggunaan Aplikasi Text Editor	104
2.24.1	Penjelasan Text Editor	105
2.24.2	Macam-macam Text Editor	105
2.24.3	Install Submlie Text 3	117
2.25	Penjelasan <i>Framework</i>	122
2.26	Fungsi Framework	123
2.26.1	Jenis-Jenis Framework	124
2.27	Sejarah Perkembangan Codeigniter	126
2.28	Penjelasan CodeIgniter	126
2.29	Kelebihan CodeIgniter	126
2.30	Kekurangan Framework CodeIgniter	127
2.31	Fungsi CodeIgniter	127
2.32	Penjelasan BPMN (<i>Business Process Modelling Notation</i>)	127
3	Perancangan Pada Sistem	131
3.1	Analisis	131
3.1.1		131
3.1.2	Analisis Proses Bisnis yang akan dibangun	132
3.1.3	Kebutuhan Aplikasi	133
3.2	Design Aplikasi	134

3.2.1	Definisi Use Case dan Aktor	139
3.2.2	Skenario Use Case	139
3.2.3	Class diagram	144
3.2.4	Sequence Diagram	147
3.2.5	Activity Diagram	152
3.2.6	Perancangan Antara Muka	162
4	Implemtasi	177
4.1	Pembuatan Data Base	177
4.1.1	Perancangan Database	177
4.2	Langkah-Langkah Membuat Database di MYSQL	183
4.3	Penerapan Metode Weighted Product	195
4.3.1	Data Kriteria-Kriteria Penindakan Pengaduan	195
4.3.2	Bobot Kriteria	196
4.3.3	Normalisasi atau Perbaikan Bobot Untuk Bobot Kriteria	197
4.3.4	Penentuan Sub Kriteria	198
4.3.5	Bobot Sub Kriteria	199
4.3.6	Normalisasi atau Perbaikan Bobot untuk Bobot Sub Kriteria	199
4.3.7	Perhitungan Bobot Global	201
4.3.8	Data Awal Pengaduan	202
4.3.9	Data Pembobotan Alternatif	203
4.3.10	Perhitungan Vektor S	203
4.3.11	Perhitungan Vektor V	205
4.4	Algoritma Penerapan Weighted Product	207
4.4.1	Hasil Algoritma Weighted Product	208
5	Implementasi	209
6	Fungsi dan Kelas	211
	Daftar Pustaka	213

DAFTAR GAMBAR

2.1	Model Konseptual SPK	10
2.2	Root Node	14
2.3	Pohon Biner Depth First Search	16
2.4	Forward Chaining	17
2.5	Proses Backward Chaining	18
2.6	Regresi Linier Sederhana	19
2.7	Regresi Linier Sederhana	20
2.8	Regresi Linier Berganda	21
2.9	Regresi Linier Berganda	21
2.10	Rumus Umum IRR	22
2.11	Rumus NPV	23
2.12	Rumus pada Aribut benefit	25
2.13	Rumus pada Aribut Cost	25

2.14	Rumus Nilai Prefensi	26
2.15	Penggambaran Alternatif	28
2.16	decision matrix R	28
2.17	Weighted normalized decision matrix	29
2.18	solusi ideal	29
2.19	solusi ideal positif	30
2.20	solusi ideal negatif	30
2.21	solusi ideal negatif	31
2.22	solusi ideal negatif	33
2.23	Core Factor	35
2.24	Secondary Factor	36
2.25	Rumus Leaving flow	39
2.26	Rumus Entering flow	39
2.27	Rumus Net flow	40
2.28	Rumus Normalisasi Bobot Kriteria	41
2.29	Rumus Bobot Nilai Utility	41
2.30	Rumus Menentukan Nilai Akhir	42
2.31	Rumus Metode Multi Attribute Ulility Theory	44
2.32	Rumus Metode Multi Attribute Ulility Theory	45
2.33	Rumus Metode Multi Attribute Ulility Theory	45
2.34	Rumus Normalisasi Nilai Utility	46
2.35	Tahapan Metode Waterfall	49
2.36	Tahapan Metode Prototipe	52
2.37	Tahapan Metode RAD	54
2.38	Tahapan Metode Spiral	57
2.39	Tahapan Metode Waterfall	59
2.40	Diagram Alur Metodologi Penelitian	61
2.41	Pengukuran Skala Likert	63

2.42	<i>Flowchart Metode Weighted Product</i>	65
2.43	MySQL	69
2.44	Oracle	71
2.45	Microsoft SQL Server	75
2.46	MariaDB	78
2.47	HTTPWEB	82
2.48	HTML	83
2.49	Jenis Web	86
2.50	C	89
2.51	Java (Bahasa Pemrograman Tingkat Tinggi)	90
2.52	Python	91
2.53	Php	92
2.54	Dwonload XAMPP	100
2.55	Langkah Pertama Penginstalan XAMPP	101
2.56	Langkah Kedua Penginstalan XAMPP	102
2.57	Langkah Ketiga Penginstalan XAMPP	103
2.58	Langkah Keempat Penginstalan XAMPP	104
2.59	Logo Sublime	106
2.60	Logo Visual Code	108
2.61	Logo Visual Code	109
2.62	Logo Visual Code	111
2.63	Logo Atom	116
2.64	Langkah Pertama Instal Submlie	117
2.65	Langkah Kedua Instal Submlie	118
2.66	Langkah Ketiga Instal Submlie	119
2.67	Langkah Keempat Instal Submlie	120
2.68	Langkah Kelima Instal Submlie	121
2.69	Langkah Keenam Hasil Submlie	122

2.70	Notasi Actives Pada BPMN	129
2.71	Notasi Actives Pada BPMN	130
3.1	Analasis Yang Akan Dibangun	132
3.2	Perangkat Keras	134
3.3	Perangkat Lunak	134
3.4	Use Case	136
3.5	Aktor	137
3.6	Use Case	138
3.7	Definisi Aktor	139
3.8	Sekenari Usecase Login	140
3.9	Sekenarion Kelola Data Kriteria	140
3.10	Sekenarion Kelola Data Alternatif	141
3.11	Sekenarion Kelola Data Subkriteria	141
3.12	Sekenarion Lihat Data Inputan Tiket Gangguan	142
3.13	Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas	142
3.14	Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Priorita	143
3.15	Lihat Rekomendasi Prioritas	143
3.16	Input tiket ganggaean	144
3.17	Input tiket ganggaean	145
3.18	Macam-Macam Multiplicity	146
3.19	Class Diagram	146
3.20	Login	148
3.21	Kelola Data Kriteria	149
3.22	Kelola Data Alternatif	150
3.23	Kelola Data Subkriteria	151
3.24	Lihat Data Inputan Gangguan	151
3.25	Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas	152
3.26	Strat Point	153

3.27	Activity	154
3.28	Action Flow	154
3.29	Decision	155
3.30	Synchronization	156
3.31	Merge Event	156
3.32	Swimlanes	157
3.33	Final	157
3.34	Login	158
3.35	Kelola Data Kriteria	159
3.36	Kelola Data Alternatif	160
3.37	Kelola Data Subkriteria	161
3.38	Input Data Gangguan	162
3.39	Tahap Perancangan Antar Muka	166
3.40	<i>User Support</i>	170
3.41	<i>User Interface Halaman Login</i>	171
3.42	<i>User Interface Halaman Utama</i>	171
3.43	<i>User Interface Halaman Kelola Data Kriteria</i>	172
3.44	<i>User Interface Halaman Kelola Data Alternatif</i>	173
3.45	<i>User Interface Halaman Kelola Data Subkriteria</i>	173
3.46	<i>User Interface Halaman Buat Rekomendasi</i>	174
3.47	<i>User Interface Halaman Lihat Rekomendasi Prioritas</i>	174
3.48	<i>User Interface Halaman Input Tiket Gangguan</i>	175
4.1	<i>Membuka Pencarian</i>	183
4.2	<i>Mencari Dan Mengetik XAMPP</i>	183
4.3	<i>Membuka XAMPP</i>	184
4.4	<i>Menjalankan XAMPP</i>	184
4.5	<i>Membuka Browser</i>	185
4.6	<i>Menjalankan Browser</i>	185

4.7	<i>Membuat Database</i>	186
4.8	<i>Membuat Database</i>	186
4.9	<i>Membuat Database</i>	187
4.10	<i>Membuat Database</i>	187
4.11	<i>Membuat Database</i>	188
4.12	<i>Membuat Database</i>	188
4.13	<i>Membuat Database</i>	189
4.14	<i>Database Prioritas</i>	190
4.15	<i>Database Prioritas</i>	191
4.16	<i>Database Prioritas</i>	191
4.17	<i>Database Prioritas</i>	192
4.18	<i>Database Prioritas</i>	192
4.19	<i>Database Prioritas</i>	193
4.20	<i>Database Prioritas</i>	193
4.21	<i>Database Prioritas</i>	194
4.22	Data Kriteria	196
4.23	Bobot Kriteria	197
4.24	Rumus Normalisasi Bobot Kriteria	197
4.25	Data SubKriteria	198
4.26	Data Bobot SubKriteria	199
4.27	Rumus Perbaikan Bobot SubKriteria	200
4.28	Data Awal	202
4.29	Data Pembobotan Alternatif	203
4.30	Rumus Vektor S	204
4.31	Rumus Vektor S	205
4.32	Hasil Prioritas Gangguan	206
4.33	algoritma Penerapan Weighted Product	207
4.34	Hasil Prioritas Gangguan	208

DAFTAR TABEL

Listings

FOREWORD

Sepatah kata dari Kaprodi, Kabag Kemahasiswaan dan Mahasiswa

KATA PENGANTAR

Buku ini diciptakan bagi yang ingin membuat sebuah aplikasi yang membantu untuk penentuan prioritas ticketing keluhan gangguan dengan menggunakan metode *Weighted Product* untuk melakukan perhitungan bobot.

WORO ISTI RAHAYU, ANNISA CAHYANI

*Bandung, Jawa Barat
Januari, 2020*

ACKNOWLEDGMENTS

Terima kasih atas semua masukan dari para mahasiswa agar bisa membuat buku ini lebih baik dan lebih mudah dimengerti.

Terima kasih ini juga ditujukan khusus untuk team IRC yang telah fokus untuk belajar dan memahami bagaimana buku ini mendampingi proses Intership.

R. M. A.

ACRONYMS

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AEC	Atomic Energy Commission
OSHA	Occupational Health and Safety Commission
SAMA	Scientific Apparatus Makers Association

GLOSSARY

<i>Prototype</i>	Merupakan purwarupa model kerja dasar dari pengembangan sebuah program (software) atau perangkat lunak.
Arduino IDE	Merupakan (<i>Integrated Development Environment</i>) software yang di gunakan untuk memprogram di arduino.

SYMBOLS

A Amplitude

$\&$ Propositional logic symbol

a Filter Coefficient

B Number of Beats

INTRODUCTION

WORO ISTI RAHAYU,S.T., M.T , ANNISA CAHYANI.

Informatics Research Center
Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Sekarang indonesia telah memasuki era industri 4.0 atau revolusi yang dimana dengan otomatis sistem banyak memproduksi dan memanfaatkan pembuatan sistem untuk memudahkan mendapatkan info mengenai penentuan prioritas.

BAB 1

PENJELASAN APLIKASI TENTANG PRIORITY

BAB 2

PENJELASAN SEKILAS MENGENAI APLIKASI

2.1 Tentang Aplikasi

Pada PT Telkom Indonesia khususnya pada divisi MSO (Management Service Operation) merupakan salah satu divisi yang terdapat pada PT. Telkom Indonesia yang memiliki peran dan tanggung jawab dalam pembangunan dan pemeliharaan jaringan dan lain-lain. Namun, pada pengimplementasiannya MSO masih memiliki kendala dimana mengarah kepada pelayanan yang ternyata terkadang kurang maksimal. Pelayanan kurang maksimal yang dimaksud adalah penanganan ticketing keluhan gangguan yang dialami oleh user atau pengguna yang menunggu untuk dilakukan assignment request ticket oleh back end (spesialis) agar segera ditangani dan diselesaikan permasalahannya. Berdasarkan observasi di PT. Telkom Indonesia dibagian kantor JABAR REGIONAL 3 Bandung Sistem Informasi PT.Telkom Indonesia pada divisi MSO (Management Service Operation) yang memiliki tugas tersebut masih ditangani dengan melalui data yang telah diupdate oleh divisi lainnya. Masalah lainnya adalah jika ada beberapa gangguan PT. Telkom Indonesia mengalami masalah pada jaringan yang tidak ditangani dengan cepat, karena sulitnya menentukan prioritas pelayanan ticketing keluhan gangguan. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah sebuah aplikasi sistem untuk menentukan prioritas

2.2 Penjelasan Skala Prioritas

Sakala prioritas adalah suatu penentuan sejauh mana suatu masalah dianggap penting dan dapat teratasi. Skala prioritas diartikan diartikan sebagai tingkatan atau urutan kondisi untuk menentukan dan membandingkan seberapa besar atau seberapa penting suatu hal dilakukan. Secara umum sekala prioritas dibedakan menjadi enam kategori, yaitu :

1. *Emergency*
2. *Urgent*
3. *High Priority*
4. *Medium Priority*
5. *No Priority*

2.3 Penjelasan SPK

Sistem Pengambilan Keputusan atau SPK yang biasa disingkat kalo menggunakan bahasa inggris itu adalah DSS atau Decision Support System adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan)) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Jadi DSS atau SPK ini adalah sebuah sistem yang memberikan pertimbangan kepada bagian manager sampai ke direktur atau pemilik saham dalam perusahaan, untuk memutuskan sebuah kebijakan tertentu dalam perusahaan.

2.3.1 Kelebihan Dan Kekurangan SPK

Secara luas sistem pendukung keputusan memang dapat memberikan berbagai manfaat atau keuntungan bagi pemakainya, antara lain:

1. Memperluas kemampuan pengambilan keputusan dalam proses data / informasi bagi pemakai,
2. Membantu pengambilan keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur,
3. Dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan

4. Suatu sistem pendukung keputusan mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena sistem pendukung keputusan mampu menyajikan berbagai alternatif,
5. Dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan bukti tambahan untuk memberikan pembedaran sehingga posisi pengambil keputusan.

Disamping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan diatas, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya,
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada pertimbangan yang dimilikinya (pentek-tuhan dasar serta model dasar),
3. Proses-proses yang dapat dilakukan SPK biasanya juga tergantung pada perangkat lunak yang digunakan,
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki manusia.

Sistem pendukung keputusan pada dasarnya dirancang untuk membantu pangam-bil keputusan dalam melaksanakan tugasnya. Dalam pemrosesannya, SPK dapat menggunakan bantuan dari sistem lain seperti Artificial Intelligence, Expert Sys-tems, Fuzzy Logic, dll.

Setelah kita memahami beberapa kelebihan dan kekurangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), kita akan tahu apa langkah yang dapat diambil untuk menyem-purnakan kekurangan tersebut.

Definisi Secara Umum

DSS adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur.

Definisi Secara Khusus

DSS adalah sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

Berikut beberapa definisi SPK atau DSS menurut para ahli:

1. Menurut Moore and Chang

SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa.

2. Menurut Sprague dan Carlson (Sprague et.al., 1993)

sistem yang berbasis komputer yang dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan dalam rangka memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual dengan cara melalui simulasi yang interaktif dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

3. Menurut Mann dan Watson

Sistem Penunjang Keputusan adalah Sistem yang interaktif, membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

4. Menurut Little

Sistem Penunjang Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur atupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

5. Menurut Little,J.D.C

ekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manager mengambil keputusan.

6. Menurut Raymond McLeod

Sistem Penunjang Keputusan adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan

oleh manajer pada berbagai tingkatan.

7. Menurut Bonczek, R.H, C.W. Holsapple dan A.B. Whinston

SS sebagai sistem berbasis computer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi : sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen DSS lain), sistem pengetahuan (repository pengetahuan domain masalah yang ada pada DSS entah sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan).

8. Menurut Keen, P.G.W

mendefinisikan DSS sebagai suatu produk dari proses pengembangan dimana pengguna DSS, pembangun DSS, dan DSS itu sendiri mampu mempengaruhi satu dengan yang lainnya, dan menghasilkan evolusi sistem dan pola-pola penggunaan.

9. G. R. Terry

Mengemukakan bahwa pengambilan keputusan adalah sebagai pemilihan yang didasarkan kriteria tertentu atas dua atau lebih alternatif yang mungkin.

10. P. Siagian

Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis terhadap suatu masalah, pengumpulan fakta dan data.

11. Horold dan Cyril O'Donnell

Mereka mengatakan bahwa pengambilan keputusan adalah pemilihan diantara alternatif mengenai suatu cara bertindak yaitu inti dari perencanaan, suatu rencana tidak dapat dikatakan tidak ada jika tidak ada keputusan, suatu sumber yang dapat dipercaya, petunjuk atau reputasi yang telah dibuat.

12. Claude S. Goerge, Jr

Mengatakan proses pengambilan keputusan itu dikerjakan oleh kebanyakan manajer berupa suatu kesadaran, kegiatan pemikiran yang termasuk pertimbangan, penilaian dan pemilihan diantara sejumlah alternatif.

2.4 Dasar-Dasar Pengambilan Keputusan

Dasar-dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

1. Intuisi, Pengambilan keputusan yang berdasarkan intuisi atau perasaan bersifat subjektif, sehingga mudah terkena pengaruh.
2. Pengalaman, Pengambilan keputusan berdasarkan pengalaman memiliki manfaat bagi pengetahuan praktis. Karena pengalaman seseorang dapat memperkirakan keadaan sesuatu, dapat memperhitungkan untung ruginya, baik buruknya keputusan yang akan dihasilkan.
3. Fakta, Pengambilan keputusan berdasarkan fakta dapat memberikan keputusan yang sehat, solid, dan baik. Dengan fakta, maka tingkat kepercayaan terhadap pengambilan keputusan dapat lebih tinggi, sehingga orang dapat menerima keputusan-keputusan yang dibuat itu dengan rela dan lapang dada.
4. Wewenang, Biasanya dilakukan oleh pimpinan terhadap bawahannya atau orang yang lebih tinggi kedudukannya kepada orang yang lebih rendah kedudukannya.
5. Rasional, Keputusan yang dihasilkan lebih objektif, logis, lebih transparan, konsisten untuk memaksimumkan hasil atau nilai dalam batas kendala tertentu, sehingga dapat dikatakan mendekati kebenaran atau sesuai dengan apa yang diinginkan.

2.5 Tahapan Sistem Pendukung Keputusan

Berikut ini terdapat beberapa tahapan sistem pendukung keputusan, terdiri atas:

1. Fase Intelejensi

Intelejensi dalam pengambilan keputusan meliputi scanning (Pemindaian) lingkungan, entah secara intermiten ataupun terus-menerus. Intelejensi mencakup berbagai aktivitas yang menekankan identifikasi situasi atau peluang-peluang masalah. Tahapan dalam fase intelejensi antara lain identifikasi masalah (peluang), klasifikasi

masalah, dan kepemilikan masalah.

2. Fase Desain

Fase desain meliputi penemuan atau mengembangkan dan menganalisis tindakan yang mungkin untuk dilakukan. Hal ini meliputi pemahaman terhadap masalah dan menguji solusi yang layak. Tahapan dalam fase intelegensi antara lain memilih sebuah prinsip pilihan, mengembangkan (menghasilkan) alternatif-alternatif, dan mengukur hasil akhir.

3. Fase Pilihan

Pilihan merupakan tindakan pengambilan keputusan yang kritis. Fase pilihan adalah fase di mana dibuat suatu keputusan yang nyata dan diambil suatu komitmen untuk mengikuti suatu tindakan tertentu. Batas antara fase pilihan dan desain sering tidak jelas karena aktivitas tertentu dapat dilakukan selama kedua fase tersebut dank arena orang dapat sering kembali dari aktivitas pilihan ke aktivitas desain.

4. Fase Implementasi

Pada hakikatnya implementasi suatu solusi yang diusulkan untuk suatu masalah adalah inisiasi terhadap hal baru, atau pengenalan terhadap perubahan. Definisi implementasi sedikit rumit karena implementasi merupakan sebuah proses yang panjang dan melibatkan batasa-batasan yang tidak jelas. Pendek kata, implementasi berarti membuat suatu solusi yang direkomendasikan bisa bekerja, tidak memerlukan implementasi suatu sistem komputer.

Sebagai contoh, seseorang dapat menghasilkan alternatif baru selagi mengevaluasi alternatif yang ada. Fase pilihan meliputi pencarian, evaluasi, dan rekomendasi terhadap suatu solusi yang tepat untuk model. Sebuah solusi untuk sebuah model adalah sekumpulan nilai spesifik untuk variabel-variabel keputusan dalam suatu alternatif yang telah dipilih.

2.6 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Adapun komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. Data Management

Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut Database Management System (DBMS).

2. Model Management

Melibatkan model financial, statistikal, management science, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang dibutuhkan.

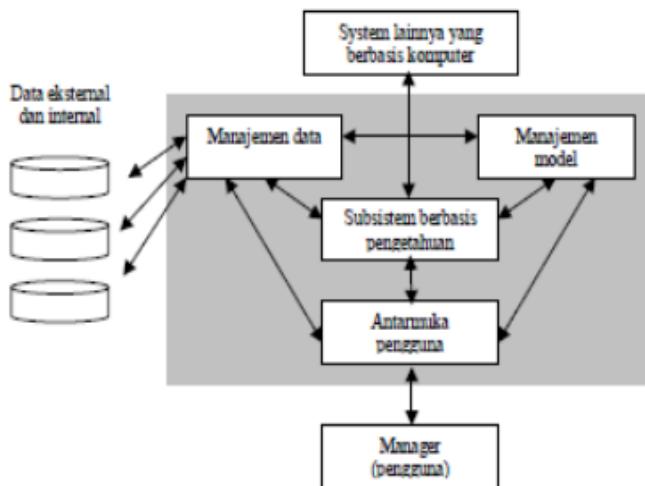
3. Communication

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. Knowledge Management

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Untuk dapat lebih jelas memahami model konseptual SPK, perhatikan gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 Model Konseptual SPK

2.7 Tujuan SPK

Berikut ini terdapat beberapa tujuan dari sistem pendukung keputusan, terdiri atas:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas. Membangun satu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan).
6. Dukungan kualitas. Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat. Sebagai contoh, semakin banyak data yang diakses, semakin banyak data yang diakses, makin banyak juga alternatif yang bisa dievaluasi.
7. Berdaya saing. Manajemen dan pemberdayaan sumber daya perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam memproses dan penyimpanan.

2.8 Jenis-Jenis Sistem Pendukung Keputusan

Berikut ini terdapat beberapa sistem pendukung keputusan, terdiri atas:

1. Keputusan Terstruktur

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Informasi yang dibutuhkan spesifik, terjadwal, sempit, interaktif, realtime, internal, dan detail. Prosedur yang dilakukan untuk pengambilan keputusan sangat jelas. Keputusan ini terutama dilakukan padamanajemen tingkat bawah.

Contoh: Keputusan pemesanan barang dan keputusan penagihan piutang; menentukan kelayakan lembur, mengisi persediaan, dan menawarkan kredit pada pelanggan.

2. Keputusan Semiterstruktur

Keputusan semiterstruktur adalah keputusan yang mempunyai sifat yakni sebagian keputusan dapat ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Informasi yang dibutuhkan fokus, spesifik, interaktif, internal, real time, dan terjadwal.

Contoh: Pengevaluasian kredit, penjadwalan produksi dan pengendalian sedian, merancang rencana pemasaran, dan mengembangkan anggaran departemen.

3. Keputusan Tidak Terstruktur

Keputusan tak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Keputusan ini menuntut pengalaman dan berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan ini umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas. Informasi yang dibutuhkan umum, luas, internal, dan eksternal.

Contoh: Pengembangan teknologi baru, keputusan untuk bergabung dengan perusahaan lain, perekrutan eksekutif.

2.9 Tipe Sistem Pendukung Keputusan

Penting untuk dicatat bahwa DSS tidak memiliki suatu model tertentu yang diterima atau dipakai di seluruh dunia. Banyak teori DSS yang diimplementasikan, sehingga terdapat banyak cara untuk mengklasifikasikan DSS.

1. DSS model pasif adalah model DSS yang hanya mengumpulkan data dan mengorganisirnya dengan efektif, biasanya tidak memberikan suatu keputusan yang khusus, dan hanya menampilkan datanya. Suatu DSS aktif pada kenyataannya benar-benar memproses data dan secara eksplisit menunjukkan beragam solusi berdasarkan pada data tersebut.
2. DSS model aktif sebaliknya memproses data dan secara eksplisit menunjukkan solusi berdasarkan pada data yang diperoleh, walaupun harus diingat bahwa intervensi manusia terhadap data tidak dapat dipungkiri lagi. Misalnya, data yang kotor atau data sampah, pasti akan menghasilkan keluaran yang kotor juga (garbage in garbage out).
3. Suatu DSS bersifat kooperatif jika data dikumpulkan, dianalisa dan lalu diberikan kepada manusia yang menolong sistem untuk merevisi atau memperbaikinya.

4. Model Driven DSS adalah tipe DSS dimana para pengambil keputusan menggunakan simulasi statistik atau model-model keuangan untuk menghasilkan suatu solusi atau strategi tanpa harus intensif mengumpulkan data.
5. Communication Driven DSS adalah suatu tipe DSS yang banyak digabungkan dengan metode atau aplikasi lain, untuk menghasilkan serangkaian keputusan, solusi atau strategi.
6. Data Driven DSS menekankan pada pengumpulan data yang kemudian dimanipulasi agar sesuai dengan kebutuhan pengambil keputusan, dapat berupa data internal atau eksternal dan memiliki beragam format. Sangat penting bahwa data dikumpulkan serta digolongkan secara sekuensial, contohnya data penjualan harian, anggaran operasional dari satu periode ke periode lainnya, inventori pada tahun sebelumnya, dsb.
7. Document Driven DSS menggunakan beragam dokumen dalam bermacam bentuk seperti dokumen teks, excel, dan rekaman basis data, untuk menghasilkan keputusan serta strategi dari manipulasi data.
8. Knowledge Driven DSS adalah tipe DSS yang menggunakan aturan-aturan tertentu yang disimpan dalam komputer, yang digunakan manusia untuk menentukan apakah keputusan harus diambil. Misalnya, batasan berhenti pada perdagangan bursa adalah suatu model knowledge driven DSS.

2.10 Algoritma Yang Digunakan SPK

Adapun macam-macam metode algoritma yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

2.10.1 Metode Sistem pakar

Sistem Pakar (Expert System) merupakan sebuah algoritma yang mengadopsi kemampuan dan pengetahuan manusia yang diubah menjadi suatu sistem komputer. Sistem pakar juga dapat diartikan sebagai suatu program komputer yang berisikan satu set atau sekumpulan perintah yang memuat pengetahuan dan kemampuan satu atau lebih pakar manusia, dalam suatu bidang khusus atau spesifik yang kemudian direkayasaakan sedemikian rupa menjadi sebuah sistem komputer.

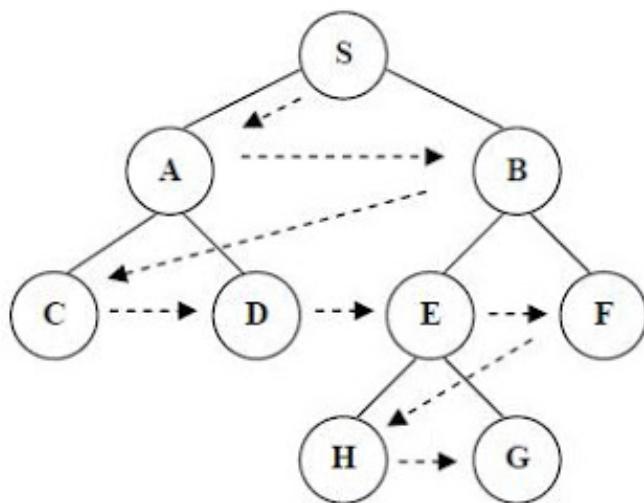
Sistem pakar termasuk kedalam kategori kecerdasan buatan (artificial intelligence) dalam program komputer. Tujuan dikembangkannya sistem pakar adalah agar komputer dapat membantu seseorang dalam mengetahui, berkonsultasi atau menyelesaikan suatu hal. Dalam perjalannya, metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar telah banyak mengalami perkembangan.

Adapun metode yang digunakan dalam sistem pakar merupakan metode yang mampu menampung dan menganalisa suatu variabel beserta elemennya. Variabel yang dimaksud adalah segala kriteria tentang suatu gejala yang berhubungan dengan penyelesaian dalam sebuah sistem pakar. Misalnya dalam pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa suatu penyakit, maka dalam hal ini yang dimaksud dengan variabel adalah gejala-gejala yang berkaitan dengan penyebab atau gejala yang ada pada suatu penyakit, yang kemudian akan diselesaikan atau didiagnosa sesuai dengan pengetahuan seorang pakar.

1. Metode BFS (Breadth First Search)

BFS merupakan algoritma yang melakukan pencarian data secara melebar dalam suatu sistem pakar. Pencarian data diawali dengan menganalisa suatu simpul secara preorder, atau mengunjungi suatu simpul lalu beralih ke seluruh simpul yang ada dan bertetangga dengan simpul awal. Pada metode ini dibutuhkan algoritma dengan sebuah antrian (queue) guna menyimpan informasi simpul yang telah dikunjungi ataupun dianalisa. Kemudian dalam metode ini dibutuhkan juga table Boolean guna menyimpan informasi simpul, sehingga tidak ada simpul yang disimpan dan dikunjungi lebih dari sekali.

Pencarian dengan Breadth First Search menggunakan teknik dimana langkah pertamanya adalah root node diekspansi, setelah itu dilanjutkan semua successor dari root node juga diexpand. Hal ini terus dilakukan berulang-ulang hingga leaf (node pada level paling bawah yang sudah tidak mempunyai successor lagi).



Gambar 2.2 Root Node

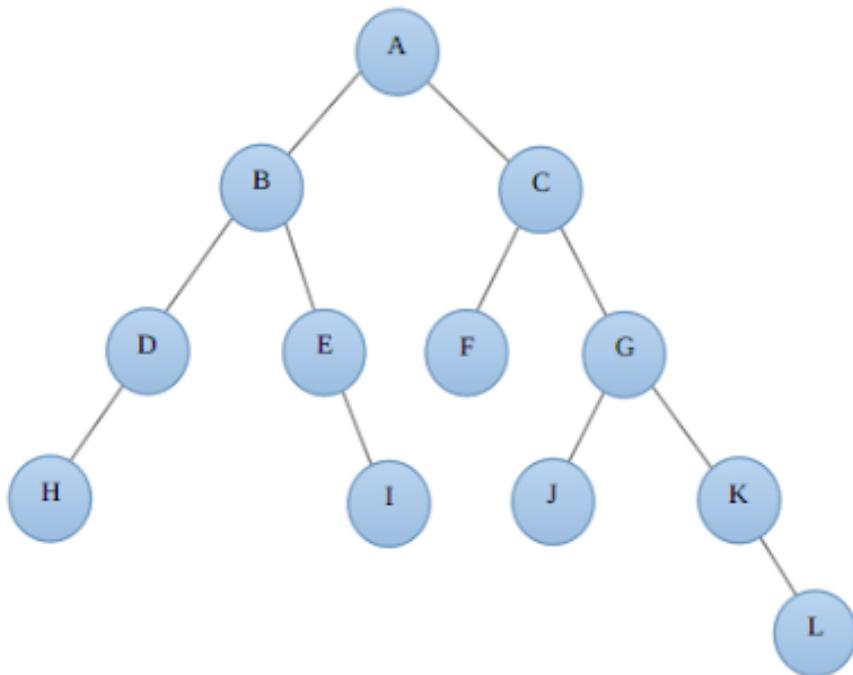
Pencarian dengan Breadth First Search akan menjadi optimal ketika nilai pada semua path adalah sama. Dengan sedikit perluasan, dapat ditemukan sebuah algoritma yang optimal dengan melihat kepada nilai tiap path di antara node-node yang ada. Selain menjalankan fungsi algoritma BFS, Uniform Cost Search melakukan ekspansi node dengan nilai path yang paling kecil. Hal ini bisa dilakukan dengan membuat antrian pada successor yang ada berdasarkan kepada nilai path-nya (node disimpan dalam bentuk priority queue).

2. Metode DFS (Depth First Search)

Metode DFS merupakan algoritma penelusuran struktur pohon / graf yang berpatokan pada kedalaman data. DFS akan membentuk simpul dari akar (root) menuju ke salah satu simpul, misalnya simpul yang menjadi prioritas yang biasanya merupakan simpul anak pertama atau simpul yang berada di sebelah kiri hingga menuju level terdalam. Selanjutnya penelusuran dilanjutkan ke simpul paling atas atau level 1 guna menemukan simpul atau anak ke dua dari pohon / graf yang telah terbentuk, dan begitu seterusnya, hingga tiada simpul yang terlewati.

DFS (Depth-First-Search) adalah salah satu algoritma penelusuran struktur graf / pohon berdasarkan kedalaman. Simpul ditelusuri dari root kemudian ke salah satu simpul anaknya (misalnya prioritas penelusuran berdasarkan anak pertama [simpul sebelah kiri]), maka penelusuran dilakukan terus melalui simpul anak pertama dari simpul anak pertama sebelumnya hingga mencapai level terdalam.

Setelah sampai di level terdalam, penelusuran akan kembali ke 1 level sebelumnya untuk menelusuri simpul anak kedua pada pohon biner [simpul sebelah kanan] lalu kembali ke langkah sebelumnya dengan menelusuri simpul anak pertama lagi sampai level terdalam dan seterusnya.



Gambar 2.3 Pohon Biner Depth First Search

Dalam implementasinya DFS dapat diselesaikan dengan cara rekursif atau dengan bantuan struktur data stack. Kita akan membahas dengan cara yang menggunakan stack. Stack yang digunakan adalah stack yang isi elemennya adalah simpul pohon / tree.

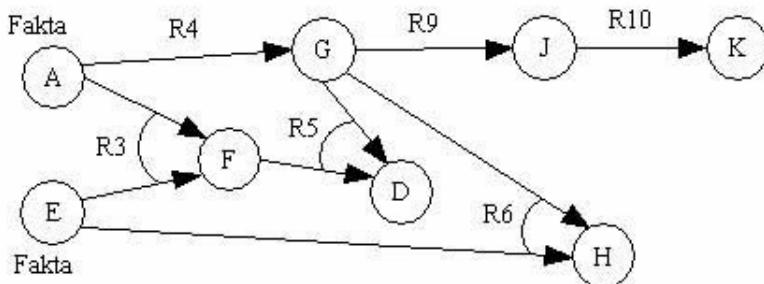
3. Metode Penelusuran Ke Depan (Forward Chaining)

Metode Forward Chaining adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. Berikut adalah diagram Forward Chaining secara umum untuk menghasilkan sebuah goal. Forward chaining merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausula premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi. Forward chaining adalah data-driven karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika suatu aplikasi menghasilkan tree yang lebar dan tidak dalam, maka gunakan forward chaining.

Tipe sistem yang dapat dicari dengan Forward Chaining :

- (a) Sistem yang dipersentasikan dengan satu atau beberapa kondisi.
- (b) Untuk setiap kondisi, sistem mencari rule-rule dalam knowledge base untuk rule-rule yang berkorespondensi dengan kondisi dalam bagian IF.
- (c) Setiap rule dapat menghasilkan kondisi baru dari konklusi yang diminta pada bagian THEN. Kondisi baru ini ditambahkan ke kondisi lain yang sudah ada.
- (d) Setiap rule dapat menghasilkan kondisi baru dari konklusi yang diminta pada bagian THEN. Kondisi baru ini ditambahkan ke kondisi lain yang sudah ada.
- (e) Setiap kondisi yang ditambahkan ke sistem akan diproses. Jika ditemui suatu kondisi baru dari konklusi yang diminta, sistem akan kembali ke langkah 2 dan mencari rule-rule dalam knowledge base kembali. Jika tidak ada konklusi baru, sesi ini berakhir.

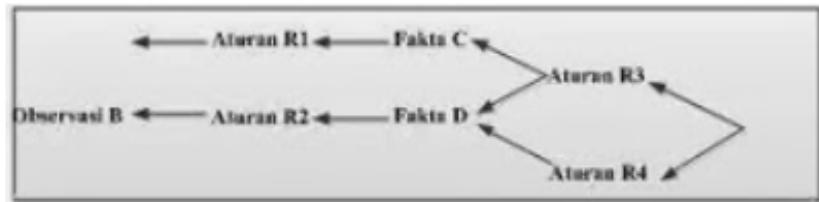
Proses penalaran forward chaining terlihat pada gambar dibawah :



Gambar 2.4 Forward Chaining

4. Metode Penelusuran Ke Belakang (Backward Chainning)

Backward chaining adalah suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut. Pendekatan dimotori tujuan (goal-driven). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan. Berikut gambar menunjukkan proses backward chaining.



Gambar 2.5 Proses Backward Chaining

Penalaran berdasarkan tujuan (goal-driven), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta-fakta (evidence) yang mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut.

2.10.2 Metode Regresi linier

Pengertian regresi secara umum adalah sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih. Dalam analisis regresi dikenal 2 jenis variabel yaitu:

1. Variabel Respon disebut juga variabel dependen yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan dinotasikan dengan variabel Y.
2. Variabel Prediktor disebut juga dengan variabel independen yaitu variabel yang bebas (tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya) dan dinotasikan dengan X.

Untuk mempelajari hubungan hubungan antara variabel bebas maka regresi linier terdiri dari dua bentuk, yaitu:

1. Analisis regresi sederhana (simple analysis regresi)

Analisis regresi sederhana merupakan hubungan antara dua variabel yaitu variabel bebas (variable independen) dan variabel tak bebas (variabel dependen). Sedangkan analisis regresi berganda merupakan hubungan antara 3 variabel atau lebih, yaitu sekurang-kurangnya dua variabel bebas dengan satu variabel tak bebas. Tujuan utama regresi adalah untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel (variabel dependen) jika nilai variabel yang lain yang berhubungan dengannya (variabel lainnya) sudah ditentukan.

Regresi linier sederhana digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas tunggal dengan variabel bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah X yang dihubungkan dengan satu peubah tidak bebas Y. Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk populasi adalah

$$Y = a + bx$$

Gambar 2.6 Regresi Linier Sederhana

Di mana:

= Variabel takbebas

= Variabel bebas

= Parameter Intercep

= Parameter Koefisien Regresi Variabel Bebas

Menentukan koefisien persamaan a dan b dapat dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, yaitu cara yang dipakai untuk menentukan koefisien persamaan dan dari jumlah pangkat dua (kuadrat) antara titik-titik dengan garis regresi yang dicari yg terkecil . Dengan demikian , dapat ditentukan:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i - (\sum X_i)^2}$$

Gambar 2.7 Regresi Linier Sederhana

2. Analisis regresi berganda (Multiple analysis regresi).

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara perubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen).

Regresi linier berganda hampir sama dengan regresi linier sederhana, hanya saja pada regresi linier berganda variabel bebasnya lebih dari satu variabel penduga. Tujuan analisis regresi linier berganda adalah untuk mengukur intensitas hubungan antara dua variabel atau lebih dan membuat prediksi perkiraan Y nilai X atas Secara umum model regresi linier berganda untuk populasi adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Di mana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ adalah koefisien atau parameter model.

Gambar 2.8 Regresi Linier Berganda

Model regresi linier berganda untuk populasi diatas dapat ditaksir berdasarkan sebuah sampel acak yang berukuran n dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + \cdots + a_n X_n$$

Dengan:

\hat{Y} = Nilai taksiran bagi variabel Y

a_0 = Taksiran bagi parameter konstanta a_0

a_1, a_2, a_3 = Taksiran bagi parameter koefisien regresi a_1, a_2, a_3

Gambar 2.9 Regresi Linier Berganda

2.10.3 Metode IRR

Internal Rate of Return (IRR) adalah metode yang menghitung tingkat bunga (discount rate) yang membuat nilai sekarang dari seluruh perkiraan arus kas masuk sama dengan nilai sekarang dari ekspektasi arus kas keluar (Hazen, 2009). IRR merupakan tingkat bunga yang membuat nilai NPV yang dihitung menjadi sama dengan nol.

Rumus umum dari Internal Rate of Return adalah sebagai berikut :

$$IRR = rk + \frac{NPV\ rk}{TPV\ rk - TPV\ rb} x (rb - rk)$$

Keterangan:

IRR = *Internal Rate of Return*

rk = tingkat bunga yang kecil (rendah)

rb = tingkat bunga yang besar (tinggi)

$NPV\ rk$ = *Net Present Value* pada tingkat bunga yang kecil

$TPV\ rk$ = *Total Present Value of Proceeds* pada tingkat bunga yang kecil

$TPV\ rb$ = *Total Present Value of Proceeds* pada tingkat bunga yang besar

Gambar 2.10 Rumus Umum IRR

Jika hasil IRR yang didapat lebih besar dari cost of capital maka menggambarkan bahwa investasi yang dilakukan akan menghasilkan return lebih besar dari yang diharapkan, sehingga perusahaan sebaiknya menerima proyek tersebut. IRR yang lebih kecil dari cost of capital menggambarkan investasi yang dilakukan akan menghasilkan return lebih kecil dari yang diharapkan, sehingga perusahaan sebaiknya menolak proyek investasi tersebut. Sedangkan untuk IRR yang sama dengan cost of capital maka investasi yang dilakukan diperkirakan akan menghasilkan return sebesar yang diharapkan,

2.10.3.1 Kekurangan Dan Kelebihan Metode IRR Kelebihan yang dimiliki metode IRR, yaitu :

1. Menggunakan metode ini dapat mengetahui dengan jelas apakah investasi yang dilakukan dapat menaikkan nilai perusahaan
2. Metode ini mempertimbangkan semua arus masuk yang ada
3. Metode ini mempertimbangkan risiko dari arus masuk pada masa depan untuk pengembalian modal investasi.

Kekurangan yang dimiliki metode IRR, yaitu :

1. Metode ini membutuhkan nilai cost of capital dalam perhitungannya
2. Metode ini tidak dapat memberikan keputusan yang tepat ketika harus memperbandingkan mutually exclusive projects
3. Metode ini tidak dapat memberikan hasil yang maksimal ketika harus memilih suatu proyek yang capitalnya berupa rasio

2.10.4 Metode NPV

Net Present Value (NPV) adalah perbedaan antara nilai sekarang dari arus kas yang masuk dan nilai sekarang dari arus kas keluar pada sebuah waktu periode. NPV biasanya digunakan untuk alokasi modal untuk menganalisa keuntungan dalam sebuah proyek yang akan dilaksanakan. Net Present Value yang positif menandakan bahwa proyeksi pendapatan yang dihasilkan oleh sebuah proyek atau investasi melebihi dari proyeksi biaya yang dikeluarkan.

Pada umumnya nilai NPV yang positif akan menjadi menguntungkan dan proyek yang memiliki NPV negatif akan menghasilkan kerugian. Konsep ini merupakan dasar dari hukum Net Present Value, yang mengindikasikan bahwa investasi yang bagus hanya dapat dilakukan.

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{R_t}{(1 + i)^t}$$

Gambar 2.11 Rumus NPV

Dimana:

N = Jumlah periode

t = Waktu arus kas yang diukur

R_t = Arus kas pada waktu t

Setiap arus kas yang masuk per tahun dihitung secara satu-persatu lalu kemudian dijumlahkan totalnya untuk mendapatkan nilai NPV. Setelah itu dikurangi oleh biaya investasi, jika hasilnya positif maka itu adalah investasi yang bagus dan jika negatif berarti itu investasi yang jelek.

2.10.5 Metode FMADM

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan

alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan.

2.10.5.1 Metode Simple Additive Weighting (SAW) Sejarah Metode Simple Additive Weighting

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode Simple Additive Weighting (SAW). SAW diperkenalkan oleh (Fishburn, 1967)(MacCrimmon, 1968). untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria.

Penjelasan Metode Simple Additive Weighting

Metode Simple Additive Weighting (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967) (MacCrimmon, 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi Multiple Attribute Decision Making (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya.

subsection Langkah-langkah Metode SAW

Berikut adalah langkah-langkah metode SAW :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria(Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik(Ai)sebagai solusi.

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah :

$$r_{ij} = \left\{ \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \right\} \quad (1)$$

Gambar 2.12 Rumus pada Aribut benefit

$$r_{ij} = \left\{ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \right\} \quad (2)$$

Gambar 2.13 Rumus pada Aribut Cost

Dimana :

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1,2,m$ dan $j = 1,2,,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

Gambar 2.14 Rumus Nilai Prefensi

Dimana :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

w_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Nilai Viyang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih
Kekurangan Dan Kelebihan Metode SAW

Kelebihan dari Metode SAW :

1. Menentukan nilai bobot untuk setiap atribut kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif.
2. Penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dari bobot preferensi yang sudah ditentukan.
3. Adanya perhitungan normalisasi matriks sesuai dengan nilai atribut (antara nilai benefit dan cost).

Kekurangan dari Metode SAW

1. Digunakan pada pembobotan lokal.
2. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bilangan crisp maupun fuzzy.

2.10.5.2 Metode Technique for Order by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Sejarah Metode TOPSIS

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidak sempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu

metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria (Sachdeva, 2009).

Pejelasan Metode TOPSIS

Topsis adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Semakin banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan, maka semakin relatif sulit juga untuk mengambil

keputusan terhadap suatu permasalahan. Apalagi jika upaya pengambilan keputusan dari suatu permasalahan tertentu, selain mempertimbangkan berbagai faktor/kriteria yang beragam, juga melibatkan beberapa orang pengambil keputusan. Permasalahan yang demikian dikenal dengan permasalahan multiple criteria decision making (MCDM). Dengan kata lain, MCDM juga dapat disebut sebagai suatu pengambilan keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Metode TOPSIS digunakan sebagai suatu upaya untuk menyelesaikan permasalahan multiple criteria decision making. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Langkah-Langkah Metode TOPSIS

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

1. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j. Matriks ini dapat dilihat pada persamaan satu.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{23} \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{i3} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Gambar 2.15 Penggambaran Alternatif

2. Membuat matriks R yaitu matriks keputusan ternormalisasi Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan dua.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}}} \quad (2)$$

Gambar 2.16 decision matrix R

3. Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi Setelah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R dikalikan dengan bobotbobot (w_j) untuk menghasilkan matriks pada persamaan tiga.

$$D = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_1 r_{12} & W_n r_n \\ W_2 r_{21} & \dots & \dots \\ W_j r_{m1} & W_j r_{m2} & W_j r_{mm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Gambar 2.17 Weighted normalized decision matrix

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinyatakan A+, sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A-. Persamaan untuk menentukan solusi ideal dapat dilihat pada persamaan empat.

$$A+ = \{(\max V_{ij} \mid j \in J), (\min V_{ij} \mid j \in J'),$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m\} = V_1 + V_2 + \dots + V_n + \}$$

$$A- = \{(\max V_{ij} \mid j \in J), (\min V_{ij} \mid j \in J'),$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m\} = V_1 - V_2 - \dots - V_n - \}$$

$$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\}$$

Gambar 2.18 solusi ideal

5. Menghitung separation measure. Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

- (a) Perhitungan solusi ideal positif dapat dilihat pada persamaan lima :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j +)^2} \quad (5)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Gambar 2.19 solusi ideal positif

- (b) Perhitungan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan enam :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j -)^2} \quad (6)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Gambar 2.20 solusi ideal negatif

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan ranking tiap-tiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif. Perhitungan nilai preferensi dapat dilihat melalui persamaan tujuh.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (7)$$

Dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i=1,2,3,\dots,m$

Gambar 2.21 solusi ideal negatif

Setelah didapat nilai C_i^+ , maka alternatif dapat diranking berdasarkan urutan C_i^+ . Dari hasil perankingan ini dapat dilihat alternatif terbaik yaitu alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif.
Kelebihan Dan Kekurangan Metode TOPSIS

Adapun kelebihan yang dimiliki metode Topsis yaitu :

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, kesederhanaan ini dilihat dari alur proses metode TOPSIS yang tidak begitu rumit. Karena menggunakan indikator kriteria dan variabel alternatif sebagai pembantu untuk menentukan keputusan.
2. Komputasinya efisien, perhitungan komputasinya lebih efisien dan cepat,
3. Mampu dijadikan sebagai pengukur kinerja alternatif dan juga alternatif keputusan dalam sebuah bentuk output komputasi yang sederhana
4. Dapat digunakan sebabai metode pengambilan keputusan yang lebih cepat.

Dari kelebihan yang dimiliki metode topsis diatas, metode topsis juga memiliki kekurangan, yaitu:

1. Belum adanya penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan terhadap kriteria, yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria. Maka dengan alasan ini, metode ini dapat dikombinasikan misalnya dengan metode AHP agar menghasilkan otutup atau keputusan yang lebih maksimal.
2. Belum adanya bentuk linguistik untuk penilaian alternatif terhadap kriteria, basanya bentuk linguistik ini di interpretasikan dalam sebuah bilangan fuzzy.
3. Belum adanya mediator seperti hirarki jika di proses secara mandiri maka dalam ketepatan pengambilan keputusan cenderung belum menghasilkan keputusan yang sempurna.

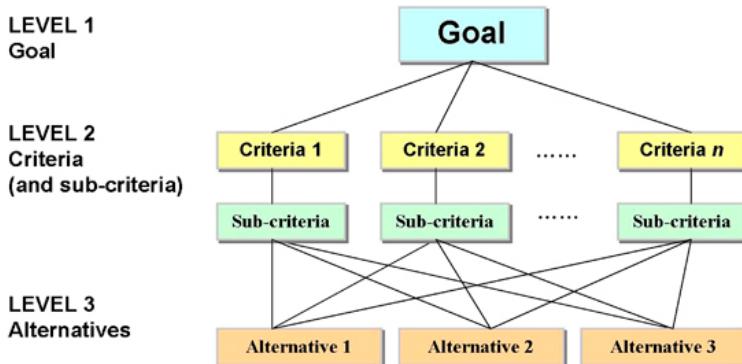
4. Metode TOPSIS ini dapat digunakan dalam menentukan peringkingan alternatif dengan memperhitungkan solusi ideal dari suatu masalah dan penentuan bobot setiap kriteria. Namun, kurang baik jika digunakan dalam mendapatkan bobot yang memperhitungkan hubungan antara kriteria. Walaupun dapat dilakukan dengan pairwase comparison, tetapi membutuhkan matriks dan perhitungan yang lebih rumit. Oleh karena itu, dilakukan penggabungan dengan metode lain seperti ANP Analytic Network Process dalam mengatasi masalah pembobotan tersebut.
 5. Metode TOPSIS menentukan solusi berdasarkan jarak terpendek menuju solusi ideal dan jarak terbesar dari solusi negatif yang ideal. Namun, metode ini tidak mempertimbangkan kepentingan relatif relative importance dari masing-masing jarak tersebut.
 6. Pada metode TOPSIS, alternatif dengan ranking tertinggi merupakan solusi yang terbaik, namun belum tentu ranking tertinggi tersebut adalah yang terdekat dari solusi ideal. Sehingga perlu dilakukan perhitungan lagi untuk memastikannya.

2.10.5.3 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Penjelasan Metode AHP

AHP merupakan suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan oleh seorang professor matematika University of Pittsburgh kelahiran Irak, Thomas L. Saaty. AHP merupakan metode untuk membuat urutan alternatif keputusan dan pemilihan alternatif terbaik pada saat pengambil keputusan dengan beberapa tujuan atau kriteria untuk mengambil keputusan tertentu. Hal yang paling utama dalam AHP adalah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Langkah-langkah AHP

Langkah-langkah dan proses Analisis Hierarki Proses (AHP) adalah sebagai berikut:



Gambar 2.22 solusi ideal negatif

1. Memdefinisikan permasalahan dan penentuan tujuan. Jika AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
2. Menyusun masalah kedalam hierarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur.
3. Penyusunan prioritas untuk tiap elemen masalah pada hierarki. Proses ini menghasilkan bobot atau kontribusi elemen terhadap pencapaian tujuan sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Prioritas dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.
4. Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode AHP

Kelebihan AHP dibandingkan dengan lainnya adalah :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekwensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Selain itu, AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi obyektif dan multi-kriteria yang berdasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Jadi, model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif.

Adapun kekurangan yang dimiliki metode AHP, yaitu :

1. Metode AHP memiliki ketergantungan pada input utamanya. Input utama yang dimaksud adalah berupa persepsi atau penafsiran seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang salah.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis Tanpa ada pengujian secara statistik berdasarkan data historis permasalahan yang telah terjadi sebelumnya, sehingga tidak ada batas kepercayaan dan informasi pendukung yang kuat dari kebenaran model yang terbentuk.

2.10.5.4 Metode Profile Matching Penjelasan Metode Profile Matching

Profile matching merupakan suatu metode penelitian yang dapat digunakan pada sistem pendukung keputusan, proses penilaian kompetensi dilakukan dengan membandingkan antara satu profil nilai (nilai kebutuhan kompetensi) dengan beberapa profil nilai kompetensi lainnya, sehingga dapat diketahui hasil dari selisih kebutuhan kompetensi yang dibutuhkan, selisih dari kompetensi disebut gap, dimana gap yang semakin kecil memiliki nilai yang semakin tinggi.

Pencocokan profil (profile matching) adalah sebuah mekanisme pengambilan keputusan dengan mengamankan bahwa terdapat tingkat variabel predictor yang ideal yang harus dimiliki oleh pelamar, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati. Dalam pencocokan profil, dilakukan identifikasi terhadap kelompok karyawan yang baik maupun buruk.

Langkah-Langkah Metode Profile Matching

1. Pemetaan Gap

Pemetaan Gap adalah perbedaan /selisih value masing-masing aspek/atribut dengan value target. Contoh: Perbedaan value Profil Raskin dengan value Profil Keluarga. $\text{Gap} = \text{Value Atribut} - \text{Value Target}$

2. Pembobotan

Setelah diperoleh Gap pada masing-masing keluarga, setiap profil keluarga diberi bobot nilai sesuai ketentuan pada Tabel Bobot Nilai Gap.

3. Perhitungan dan Pengelompokan core dan secondary Factor

Setelah menentukan bobot nilai gap untuk semua aspek dengan cara yang sama, setiap aspek dibagi lagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok Core Factor (faktor utama) dan Secondary Factor (faktor pendukung).

Rumus core factor :

PROFILE MATCHING - Faktor Utama (Core Factor)

Rumus :

$$NCT = \frac{\sum NC}{\sum IC}$$

Keterangan :

NCT : Nilai rata-rata core factor teknikal

NC : Jumlah total nilai core factor teknikal

IC : Jumlah item core factor

Gambar 2.23 Core Factor

Rumus secondary factor :

PROFILE MATCHING - Faktor Pendukung (Secondary Factor)

Rumus :

$$NST = \frac{\sum NS}{\sum IS}$$

Keterangan :

NST : Nilai rata-rata secondary factor teknikal

NS : Jumlah total nilai secondary factor teknikal

IS : Jumlah item secondary factor

Gambar 2.24 Secondary Factor

4. Penghitungan Nilai Total

Dari hasil perhitungan dari tiap aspek di atas kemudian dihitung nilai total berdasar presentase dari core dan secondary factor yang diperkirakan berpengaruh terhadap kinerja tiap-tiap profil. $(x)\text{persen.NCF(ek,kp)}+(x)\text{persen.NSF(ek,kp)}=N(\text{ek,kp})$

NCF(ek,kp) : Nilai rata-rata core factor (kebutuhan ekonomi keluarga, kebutuhan pokok keluarga)

NSF(ek,kp) : Nilai rata-rata secondary factor (kebutuhan ekonomi keluarga, kebutuhan pokok keluarga)

N(ek,kp) : Nilai total dari aspek (kebutuhan ekonomi keluarga, kebutuhan pokok keluarga)

(x)persen : Nilai persen yang diinputkan

5. Perhitungan Penentuan Ranking

Hasil akhir dari proses profile matching adalah nilai ranking.

Rumus Perhitungan Rangking :

$$\text{Ranking} = (x)\text{persen.Nek} + (x)\text{persen.Nkp}$$

Nek : Nilai ekonomi keluarga

Nkp : Nilai kebutuhan pokok

(x)persen : Nilai Persen yang diinputkan

Kelebihan Dan Kekurangan Profile Matching

Adapun Kelebihan yang dimiliki metode profile matching, yaitu:

1. Metode Profile Matching merupakan sebuah metode yang paling tepat digunakan dalam proses membandingkan antar kompetensi individu ke dalam kompetensi suatu jabatan sehingga dapat diketahui perbedaan kompetensinya.
2. Profile Matching merupakan metode yang sangat sesuai digunakan untuk pengambilan keputusan yang berhubungan dengan nilai prestasi jabatan dan kompetensi karena perhitungan yang dilakukan dengan pembobotan dan perhitungan gap dengan demikian untuk calon kandidat yang memiliki gap lebih kecil maka nilai bobotnya akan semakin besar.
3. Profile Matching mempertimbangkan konsistensi yang logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas sehingga menghasilkan alternatif yang tidak banyak.

Dari kelebihan yang dimiliki, metode profile matching juga memiliki kekurangan

:

1. Profile Matching. tidak memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.
2. Profile Matching tidak mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang diteliti multi objek dan multi kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari tiap elemen dalam hierarki.

2.10.5.5 Metode PROMETHEE Penjelasan Metode Promethee

(PROMETHEE) adalah metodologi untuk mengevaluasi alternatif dengan kriteria yang diberikan dan membuat peringkat alternatif untuk keputusan akhir. Dugaan

dari dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking, outranking merupakan metode yang dapat menangani criteria kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan. Metode ini mampu memperhitungkan alternatif-alternatif berdasarkan karakteristik yang berbeda. Metode outranking membandingkan beberapa kemungkinan alternatif (pada kriteria) dengan kriteria dasar. Mereka pada dasarnya menghitung indeks untuk setiap pasangan alternatif yang memenuhi syarat atau antara peringkat satu relatif dengan alternatif lain. Langkah-Langkah Metode Promethee

Diperlukan tahapan-tahapan yang harus dilakukan oleh pembuat keputusan untuk mendapatkan hasil penyeleksian dengan metode Promethee, yaitu :

1. Menentukan beberapa alternatif

Alternatif adalah obyek yang akan diseleksi (obyek seleksi). Pada perhitungan penyeleksian dengan PROMETHEE diperlukan penentuan beberapa obyek yang akan diseleksi (minimal 2 obyek). Obyek yang satu dengan obyek lainnya akan dibandingkan.

2. Menentukan beberapa kriteria

Setelah melakukan penentuan obyek yang akan diseleksi, maka dalam perhitungan penyeleksian PROMETHEE juga diperlukan penentuan beberapa kriteria, penentuan kriteria disini sebagai syarat atau ketentuan dalam penyeleksian.

3. Menentukan dominasi kriteria

Ketika menentukan kriteria, decision maker harus menentukan bobot atau dominasi kriteria dari kriteria lainnya. Setiap kriteria boleh memiliki nilai bobot yang sama atau berbeda.

4. Menentukan tipe preferensi

Untuk setiap kriteria yang paling cocok didasarkan pada data dan pertimbangan dari decision maker. Tipe preferensi ini berjumlah Enam (Usual, Quasi, Linear, Level, Linear Quasi dan Gaussian.

5. Memberikan nilai threshold atau kecenderungan

untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi yang telah dipilih. Nilai kecenderungan tersebut adalah nilai indifference, preference, dan Gaussian.

6. Perhitungan Leaving Flow , Entering Flow dan Net Flow.

- (a) Leaving flow adalah jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari node a. dan hal ini merupakan pengukuran outranking. Adapun persamaannya:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(a, x)$$

Gambar 2.25 Rumus Leaving flow

- (b) Nilai Entering Flow adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran outranking. Untuk semua nilai node a dalam grafik nilai outranking ditentukan berdasarkan entering flow dengan persamaan:

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a)$$

Gambar 2.26 Rumus Entering flow

- (c) Nilai Net Flow adalah penilaian secara lengkap. Lengkap disini adalah penilaian yang didapat dari nilai Entering Flow yang dikurangi nilai Leaving Flow. Jadi bisa diartikan, nilai Net Flow adalah nilai akhir atau hasil yang didapat dari nilai positif yang dikurangi nilai negatif dari sebuah node. Adapun persamaannya ialah:

$$\phi^-(a)\phi^+(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$$

Gambar 2.27 Rumus Net flow

Kelebihan Dan Kekurangan Metode Promethee

Kelebihan yang dimiliki metode promethee, yaitu :

1. Dalam proses perangkaian alternatif akan digunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Data-data tersebut akan digabungkan menjadi satu dengan bobot-penilaian yang telah diperoleh melalui penilaian atau survei yang telah dilakukan kepada para pakar.
2. Software GAIA Plane sebagai software visual Pometheeyang sangat powerful untuk mengidentifikasi konflik-konflik diantara kriteria-kriteria dan juga dapat-menggabungkan alternatif-alternatif

Adapun kekeruanan yang dimiliki metode promethee, yaitu :

1. Membutuhkan informasi tambahan berupa fungsi preferensi tertentu yang harus-didefinisikan / dijelaskan.
2. Tidak mampu menangani masalah optimasi terhadap kendala yang sangat mungkin ada dalam permasalahan pemilihan alternatif optimal.

Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

Penjelasan Metode SMART

SMART (Simple Multi Attribut Rating Technique) merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1997. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan kriteria lain. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik.

SMART merupakan metode dalam pengambilan keputusan multi attribute. Teknik pengambilan keputusan multi attribute ini digunakan untuk mendukung pembuat keputusan dalam memilih beberapa alternatif. Setiap pembuat keputusan harus memiliki sebuah alternatif yang sesuai dengan tujuan yang dirumuskan. Setiap alternatif

terdiri dari sekumpulan atribut dan setiap atribut mempunyai nilai-nilai. Nilai ini dirata-rata dengan skala tertentu. Setiap atribut mempunyai bobot yang menggambarkan seberapa penting suatu atribut dibandingkan dengan atribut lain. Pembobotan dan pemberian peringkat ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik. SMART merupakan metode pengambilan keputusan yang fleksibel. SMART lebih banyak digunakan karena kesederhanaanya dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan caranya menganalisa respon.

Langkah-langkah Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)

Berikut adalah langkah-langkah dari metode SMART:

1. Menentukan banyaknya kriteria yang digunakan.
 2. Menentukan bobot kriteria pada masing-masing kriteria dengan menggunakan interval 1-100 untuk masing-masing kriteria dengan prioritas terpenting (semakin tinggi bobot maka prioritas kriteria semakin penting).
 3. Hitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria. Menggunakan rumus :

Keterangan :

W_j = Bobot suatu kriteria

ΣW_i = Total bobot semua kriteria

Gambar 2.28 Rumus Normalisasi Bobot Kriteria

- Memberikan nilai utility untuk setiap masing-masing kriteria untuk setiap alternatif nilai yang akan diberikan dalam skala 1-100. Dimana 0 sebagai minimum dan 100 adalah nilai maksimum.
 - Hitung bobot nilai utility untuk setiap kriteria masing-masing. Bobot nilai utility diperoleh dengan menggunakan persamaan :

Gambar 2.29 Rumus Bobot Nilai Utility

6. Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalihkan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria dengan bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

Keterangan :

$u(a_i)$ = nilai total alternatif

W_j = hasil dari normalisasi bobot kriteria

$u_i(a_i)$ = hasil penentuan nilai utility

Gambar 2.30 Rumus Menentukan Nilai Akhir

Proses Pemodelan SMART

Ada sepuluh langkah dalam penyelesaian metode SMART yaitu :

1. Mengidentifikasi masalah keputusan pendefenisian. Masalah harus dilakukan untuk mencari akar masalah dan batasan-batasan yang ada. Keputusan seperti apa yang akan diambil harus didefinisikan terlebih dahulu, sehingga proses pengambilan keputusan dapat terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang akan dicapai. Pendefenisian pembuat keputusan (decision maker) dilakukan agar pemberian nilai terhadap kriteria dapat sesuai dengan kepentingan kriteria tersebut terhadap alternatif.
 2. Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang digunakan dalam membuat keputusan.
 3. Mengidentifikasi alternatif-alternatif yang akan dievaluasi. Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data.
 4. Mengidentifikasi batasan kriteria yang relevan untuk penilaian alternatif. Perlu untuk membatasi nilai. Ini dapat dicapai dengan menghilangkan tujuan yang kurang penting. Edwards berpendapat bahwa tidak perlu memiliki daftar lengkap suatu tujuan. Lima belas dianggap terlalu banyak dan delapan dianggap cukup besar.
 5. Melakukan peringkat terhadap kedudukan kepentingan kriteria. Dalam hal ini dinilai cukup mudah dibandingkan dengan pengembangan bobot. Hal ini perlu dilakukan untuk dapat memberikan bobot pada setiap kriteria. Karena bobot yang diberikan pada kriteria akan bergantung pada peringkatan kriteria.

6. Memberi bobot pada setiap kriteria. Pemberian bobot diberikan dengan nilai yang dapat ditentukan oleh user sendiri. Dalam hal ini akan dilakukan pembobotan yaitu berdasarkan kriteria yang dianggap paling penting dan berdasarkan kriteria yang dianggap paling tidak penting. Kriteria yang dianggap paling penting diberikan nilai 100. Kriteria yang penting berikutnya diberikan sebuah nilai yang menggambarkan perbandingan kepentingan relatif ke dimensi paling tidak penting. Proses ini akan diteruskan sampai pemberian bobot ke kriteria yang dianggap paling tidak penting. Langkah yang sama juga akan dilakukan dengan membandingkan kriteria yang paling tidak penting yang diberikan nilai 10.
7. Menghitung normalisasi bobot kriteria. Bobot yang diperoleh akan dinormalkan dimana bobot setiap kriteria yang diperoleh akan dibagikan dengan hasil jumlah setiap bobot kriteria. Normalisasi juga akan dilakukan berdasarkan kriteria yang paling penting dan kriteria yang paling tidak penting. Nilai dari normalisasi yang diperoleh akan dicari nilai rata-ratanya.
8. Mengembangkan single-attribute utilities yang mencerminkan seberapa baik setiap alternatif dilihat dari setiap kriteria. Tahap ini adalah memberikan suatu nilai pada semua kriteria untuk setiap alternatif. Dalam bidang ini seorang ahli memperkirakan nilai alternatif dalam skala 0-100. Dimana 0 sebagai nilai minimum dan 100 sebagai nilai maksimum.
9. Hitung bobot nilai utility untuk setiap kriteria yang ada dalam alternatif masing-masing. Perhitungan dengan nilai suatu kriteria dikurang dengan nilai kriteria yang paling tidak penting kemudian dibagi dengan nilai kriteria yang paling penting dikurang dengan nilai kriteria yang paling tidak penting.
10. Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria setiap alternatif dengan mengalihkan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria dengan bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode SMART

Adapun kelebihan yang dimiliki, yaitu :

1. Mungkin melakukan penambahan / pengurangan alternatif Pada metode SMART penambahan atau pengurangan alternatif tidak akan mempengaruhi perhitungan pembobotan karena setiap penilaian alternatif tidak saling bergantung.
2. Sederhana Perhitungan pada metode SMART sangat sederhana sehingga tidak memerlukan perhitungan matematis yang rumit yang memerlukan pemahaman matematika yang kuat. Penggunaan metode yang kompleks akan membuat user sulit memahami bagaimana metode bekerja.
3. Transparan Proses menganalisa alternatif dan kriteria dalam SMART dapat dilihat oleh user, sehingga user dapat memahami bagaimana alternatif itu dipilih. Menurut situs infoharvest.com Answer to Frequently Asked Questions about decision analysis, alasan-alasan bagaimana alternatif itu dipilih dapat dilihat

dari prosedur-prosedur yang dilakukan dalam SMART mulai dari penentuan kriteria, pembobotan, dan pemberian nilai pada setiap alternatif.

4. Multikriteria Metode SMART mendukung pengambilan keputusan dengan kriteria yang banyak. Pengambilan keputusan dengan kriteria yang banyak akan menyulitkan user dalam menentukan keputusan yang tepat.
5. Pembobotan yang Fleksibel Pembobotan dalam metode SMART fleksibel karena user dapat mengubah-ubah bobot kriteria sesuai dengan tingkat kepentingan kriteria yang diinginkan.

Kekurangan yang dimiliki, yaitu :

1. Peringkat alternatif tidak relatif; mengubah jumlah alternatif dianggap tidak akan dengan sendirinya mengubah nilai keputusan dari alternatif asli.
2. Karena banyaknya atribut, metode SMART akan terlalu sulit untuk diterapkan dan dipertahankan.

2.10.5.6 Metode Multi Attribute Utility Theory Penjelasan Metode Multi Attribute Utility Theory

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) merupakan suatu skema yang evaluasi akhir, $v(x)$, dari suatu objek x didefinisikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. Ungkapan yang biasa digunakan untuk menyebutnya adalah nilai utilitas. MAUT digunakan untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 terbaik. Hal ini memungkinkan perbandingan langsung yang beragam ukuran. Untuk perhitungannya Nilai evaluasi seluruhnya dapat didefinisikan dengan beberapa persamaan, dirumuskan sebagai berikut :

$$V(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x) \quad \dots \dots \dots (1)$$

Gambar 2.31 Rumus Metode Multi Attribute Ulility Theory

Dimana $v_i(x)$ merupakan nilai evaluasi dari sebuah objek ke i dan w_i merupakan bobot yang menentukan nilai dari seberapa penting elemen ke i terhadap elemen lainnya. Sedangkan n merupakan jumlah elemen. Total dari bobot adalah 1.

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \dots \dots \dots (2)$$

Gambar 2.32 Rumus Metode Multi Attribute Ultility Theory

Untuk setiap dimensi, nilai evaluation $v_i(x)$ didefinisikan sebagai penjumlahan dari atribut-atribut yang relevan.

$$V_i(x) = \sum_{a \in A_i} W_{ai} \cdot V_{ai}(I(a)) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$V(x)$	= nilai evaluasi
n	= Jumlah elemen/kriteria
i	= Total bobot adalah 1
A_i	= himpunan semua atribut yang relevan
$V_{ai}(I(a))$	= evaluasi dari tingkat aktual
W_{ai}	= bobot yang menentukan dampak dari evaluasi atribut pada dimensi
v_i	= nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu kriteria
a	= kriteria

Gambar 2.33 Rumus Metode Multi Attribute Ultility Theory

Langkah-Langkah Metode Multi Attribute Ultility Theory

Secara ringkas langkah-langkah dalam metode MAUT adalah sebagai berikut :

1. Pecah sebuah keputusan ke dalam dimensi yang berbeda.
2. Tentukan bobot relatif pada masing-masing dimens.
3. Daftar semua alternatif

- Menghitung nilai Utility normalisasi matriks untuk masing-masing alternatif sesuai atributnya.

$$U(x) = \frac{(x - x_i^-)}{x_i^+ - x_i^-}$$

Keterangan :

$U(x)$ = Normalisasi bobot alternatif

x_i^- = nilai kriteria minimal (bobot terburuk)

x_i^+ = nilai kriteria maksimal (bobot terbaik)

x = Bobot alternatif

Gambar 2.34 Rumus Normalisasi Nilai Utility

- Kalikan utility dengan bobot untuk menemukan nilai masing-masing alternatif.

2.10.5.7 Kelebihan Dan Kekurangan Metode Multi Attribute Utility Theory Adapun kelebihan yang dimiliki, yaitu :

- Dapat megetahui dengan cepat tentang status akhir atau hasil.
- Dapat memberikan alternatif terbaik dengan hasil terbaik.

Kekurangan yang dimiliki, yaitu :

- Range nilai pada variabel masih bersifat statis pada Penentuan Bobot.
- MAUT adalah metode yang sedikit abstrak, sulit untuk mengembangkan pertukaran secara akurat.

Metode *Weighted Product* Weighted Product (WP) adalah metode menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Multi Attribute Decision Making (MADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif paling optimal dari sejumlah alternatif optimal dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangkingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan.

Weighted Product (WP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM. Weighted Product (WP) adalah suatu metode yang menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut

harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Metode Weighted Product dapat membantu dalam mengambil keputusan kelayakan pemberian kredit, dengan menggunakan metode Weighted Product ini hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode WP ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat. Bobot untuk atribut manfaat berfungsi sebagai pangkat positif dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif.

Langkah-Langkah Menggunakan Metode *Weighted Product*

Weighted Product menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating tiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode Weighted Product adalah :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria
3. Menentukan bobot preferensi tiap kriteria
4. Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan dan bobot berpangkat negatif untuk atribut biaya.
5. Hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan nilai S untuk setiap alternatif.
6. Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti pada langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan nilai terrendah untuk atribut biaya.
7. Membagi nilai S bagi setiap alternatif dengan nilai total S yang akan menghasilkan V.
8. Mencari nilai alternatif ideal. Setelah metode yang digunakan sudah ditentukan, tahap selanjutnya adalah menentukan tools yang akan digunakan, dimana sistem pendukung keputusan ini dirancang sebagai web desktop application dengan tools yang digunakan yaitu PHP, CSS dan MySQL.

Pembobotan metode Weighted Product dihitung berdasarkan tingkat Nilai Preferensi.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode *Weighted Product*

Kelebihan pada Metode *Weighted Product* :

1. Terdapat variabel Cost dan Benefit, yang berguna untuk menentukan kriteria yang berpengaruh terhadap keputusan.
2. Metode ini lebih simpel di bandingkan dengan metode MCDM lainya
3. Perhitungannya tidak begitu kompleks dan mudah dipahami

Kekurangan Pada Metode *Weighted Product* :

1. Metode ini hanya untuk digunakan pada proses nilai yang memiliki nilai rentang
2. Dibanding dengan metode Pengambil Keputusan lainya, hal belum seakurat dengan metode peambil keputusan dengan ketidak pastian.

2.11 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak (atau disebut juga model proses atau paradigma rekayasa perangkat lunak) adalah suatu strategi pengembangan yang memadukan proses, metode, dan perangkat (tools). Metode-metode pengembangan perangkat lunak, memberikan teknik untuk membangun perangkat lunak yang berkaitan dengan serangkaian tugas yang luas yang menyangkut analisis kebutuhan, konstruksi program, desain, pengujian, dan pemeliharaan.

Pengembangan sistem dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan/memperbaiki sistem yang telah ada.

2.11.1 Jenis-Jenis Metode pengembangan perangkat lunak

1. Metode Waterfall

Waterfall merupakan salah satu metode dalam SDLC yang mempunyai ciri khas pengerjaan setiap fase dalam waterfall harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. Artinya fokus terhadap masing-masing fase dapat dilakukan maksimal karena tidak adanya pengerjaan yang sifatnya paralel.

Tahapan tahapan dari metode waterfall adalah sebagai berikut :

- (a) Requirement Analysis

Seluruh kebutuhan software harus bisa didapatkan dalam faseini, termasuk didalamnya kegunaan software yang diharapkan pengguna dan batasan software. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, survei atau diskusi. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

- (b) System Design

Tahap ini dilakukan sebelum melakukan coding. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran apa yang seharusnya dikерjakan dan bagaimana tampilannya. Tahap ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan hardware dan sistem serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

(c) Implementation

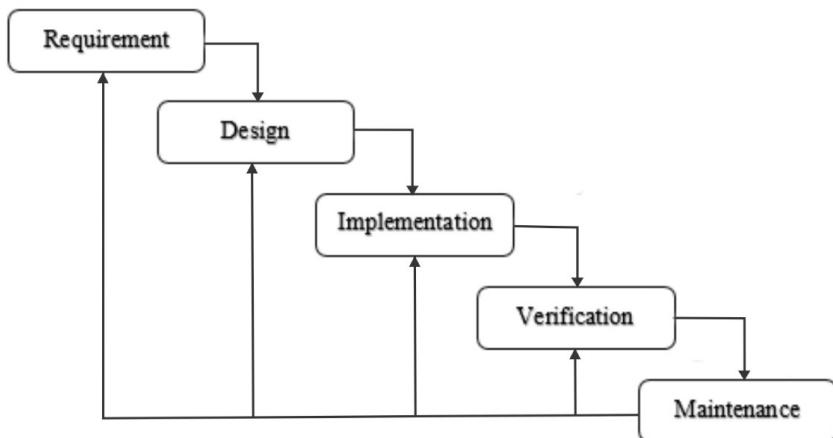
Dalam tahap ini dilakukan pemrograman. Pembuatan software dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Selain itu dalam tahap ini juga dilakukan pemeriksaan terhadap modul yang dibuat, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.

(d) Integration Testing

Di tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

(e) Operation Maintenance

Ini merupakan tahap terakhir dalam model waterfall. Software yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.



Gambar 2.35 Tahapan Metode Waterfall

Kelebihan metode waterfall

Adapun kelebihan yang dimiliki metode waterfall, yaitu:

- (a) Proses menjadi lebih teratur, urutan proses penggerjaan menggunakan metode ini menjadi lebih teratur dari satu tahap ke tahap yang selanjutnya.
- (b) Dari sisi user juga lebih menguntungkan karena dapat merencanakan dan menyiapkan seluruh kebutuhan data dan proses yang akan diperlukan.
- (c) Jadwal menjadi lebih menentu, jadwal setiap proses dapat ditentukan secara pasti. Sehingga dapat dilihat jelas target penyelesaian pengembangan program. Dengan adanya urutan yang pasti, dapat dilihat pula progress untuk setiap tahap secara pasti.

Kekurangan Metode Waterfall

Kekurangan yang dimiliki metode waterfall, yaitu :

- (a) Sifatnya kaku, sehingga susah melakukan perubahan di tengah proses.
- (b) Jika terdapat kekuarangan proses atau prosedur dari tahan sebelumnya, maka tahapan pengembangan harus dilakukan mulai dari awal. Hal ini akan memakan waktu yang cukup lama. Karena jika proses sebelumnya belum selesai sampai akhir, maka proses selanjutnya juga tidak dapat berjalan. Maka, jika terdapat kekuarangan dalam permintaan user, proses pengembangan harus dimulai dari awal.
- (c) Membutuhkan daftar kebutuhan yang lengkap di awal, tapi jarang konsumen bisa memberikan kebutuhan secara lengkap diawal.
- (d) Untuk menghindari pengulangan tahap dari awal, user harus memberikan seluruh prosedur, data dan laporan yang diinginkan mulai dari tahap awal pengembangan. Tetapi di banyak kondisi, user sering melakukan permintaan si tahap pertengahan pengembangan sistem.
- (e) Dengan metode ini, maka development harus dilakukan mulai dari tahap awal. Karena development disesuaikan dengan design hasil user pada saat tahap awal pengembangan.

2. Model Prototipe

Proto type adalah suatu proses yang memungkinkan developer membuat sebuah model software, metode ini baik digunakan apabila client tidak bisa memberikan informasi yang maksimal mengenai kebutuhan yang diinginkannya. Sering kali seorang customer sulit menentukan input yang lebih terinci, proses yang diinginkan dan output yang diharapkan hal tersebut menyebabkan developer tidak

yakin dengan efisiensi algoritma yang di buatnya, sehingga sulit dalam menyesuaikan sistem operasi, serta interaksi manusia dan mesin yang harus diambil. Dalam hal seperti ini, pendekatan prototype untuk software engineering merupakan langkah yang terbaik.

Secara ideal prototype berfungsi sebagai sebuah mekanisme untuk mengidentifikasi kebutuhan software, bila prototype yang sedang bekerja dibangun pengembangannya harus menggunakan fragmen-fragmen program yang ada atau mengaplikasikan alat-alat bantu (contohnya : report generator, window manager dll) dimana memungkinkan program yang bekerja untuk dimunculkan secara cepat. Prototype dibedakan menjadi 2, yaitu :

- (a) Paper Prototype, menggambarkan interaksi manusia dan mesin dalam sebuah bentuk yang memungkinkan user mengerti bagaimana interaksi itu terjadi.
- (b) Working Prototype, adalah prototype yang mengimplementasikan beberapa bagian dari fungsi software yang diinginkan seperti pada pendekatan pengembangan software.

Untuk memodelkan sebuah perangkat lunak dibutuhkan beberapa tahapan di dalam proses pengembangannya. Tahapan inilah yang akan menentukan keberhasilan dari sebuah software itu .Pengembang perangkat lunak harus memperhatikan tahapan dalam metode prototyping agar software finalnya dapat diterima oleh penggunanya. Dan tahapan-tahapan dalam prototyping tersebut adalah sebagai berikut :

- (a) Pengumpulan kebutuhan
 - Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format dan kebutuhan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.
- (b) Membangun prototyping
 - Membangun prototyping dengan membuat perancangan sementara yang berpusat pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan contoh outputnya).
- (c) Evaluasi prototyping
 - Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan apakah prototyping yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka langkah keempat akan diambil. Jika tidak, maka prototyping diperbaiki dengan mengulang langkah 1, 2 , dan 3.
- (d) Mengkodekan system
 - Dalam tahap ini prototyping yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

(e) Menguji system

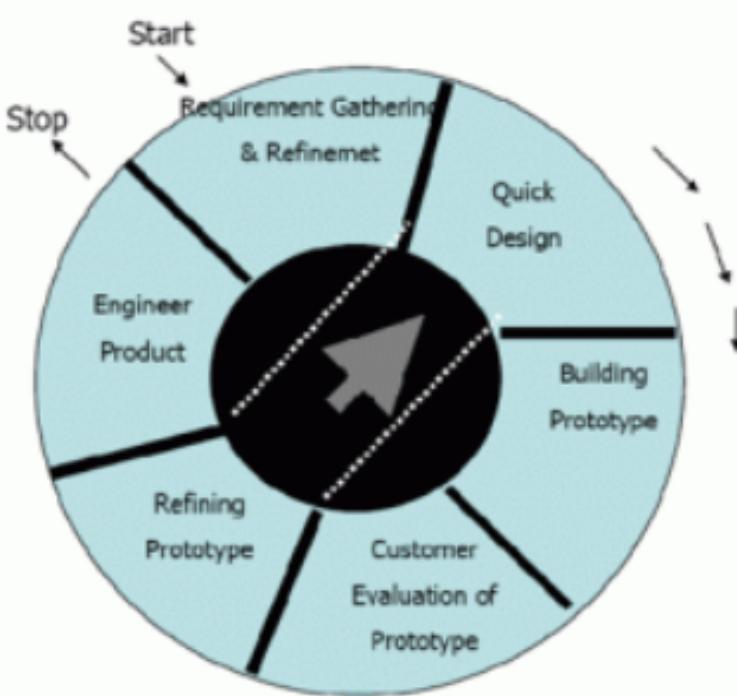
Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan White Box, Black Box, Basis Path, pengujian arsitektur dan lain-lain.

(f) Evaluasi Sistem

Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan . Jika sudah, maka langkah ketujuh dilakukan, jika belum maka mengulangi langkah 4 dan 5.

(g) Menggunakan system

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan



Gambar 2.36 Tahapan Metode Prototipe

Kelebihan prototyping :

- Komunikasi akan terjalin baik antara pengembang dan pelanggan.
- Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan setiap pelanggannya.

- (c) Pelanggan berperan aktif dalam proses pengembangan sistem.
- (d) Lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem.
- (e) Penerapan menjadi lebih mudah karena pemakai mengetahui apa yang diharapkannya

Kelebihan prototyping :

- (a) Pelanggan kadang tidak melihat atau menyadari bahwa perangkat lunak yang ada belum mencantumkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan dan juga belum memikirkan kemampuan pemeliharaan untuk jangka waktu lama.
- (b) Pengembang biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek sehingga menggunakan algoritma dan bahasa pemrograman yang sederhana untuk membuat prototyping lebih cepat selesai tanpa memikirkan lebih lanjut bahwa program tersebut hanya merupakan sebuah kerangka kerja(blueprint) dari sistem .
- (c) Hubungan pelanggan dengan komputer yang disediakan mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik dan benar.

3. Model Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah model proses perkembangan software sekuensial linier yang menekankan siklus perkembangan yang sangat pendek. Model RAD ini merupakan sebuah adaptasi kecepatan tinggi dari model sekuensial linier di mana perkembangan cepat dicapai dengan menggunakan pendekatan kontruksi berbasis komponen. Jika kebutuhan dipahami dengan baik, proses RAD memungkinkan tim pengembangan menciptakan sistem fungsional yang utuh dalam periode waktu yang sangat pendek (kira-kira 60 sampai 90 hari). Karena dipakai terutama pada aplikasi sistem konstruksi, pendekatan RAD melengkapi fase-fase sebagai berikut : business modeling, data modeling, process modeling, application generation dan testing and turnover.

Tahapan-tahapan dalam Model Rapid Application Development tersebut adalah sebagai berikut :

(a) Business modeling

Aliran informasi di antara fungsi-fungsi bisnis dimodelkan dengan suatu cara untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut : informasi apa yang mengendalikan proses bisnis? Informasi apa yang diungkapkan? Siapa yang memunculkannya? Ke mana informasi itu pergi? Siapa yang memprosesnya?

(b) Data modeling

Aliran informasi yang didefinisikan sebagai bagian dari fase business modelling disaring ke dalam serangkaian objek data yang dibutuhkan untuk menopang bisnis tersebut. Karakteristik (disebut atribut) masing-masing objek diidentifikasi dan hubungan antara objek-objek tersebut didefinisikan.

(c) Prosess modelling

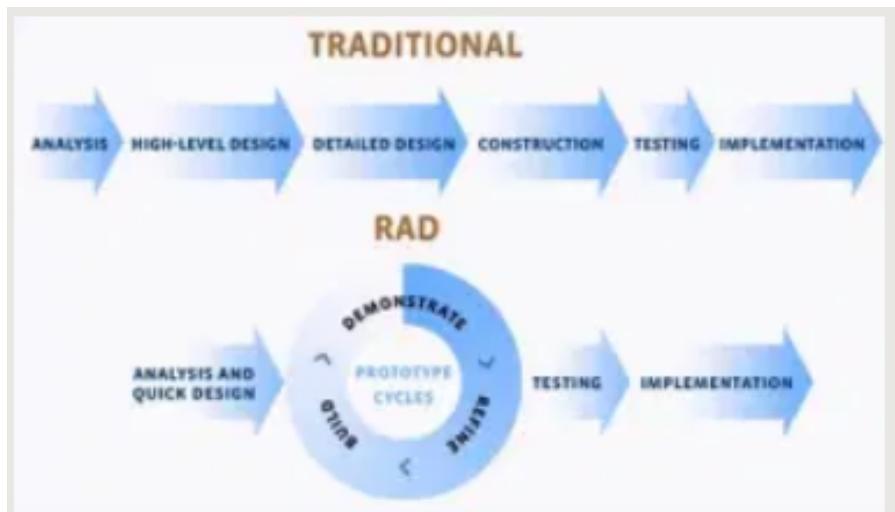
Aliran informasi yang didefinisikan di dalam fase data modeling ditransformasikan untuk mencapai aliran informasi yang perlu bagi implementasi sebuah fungsi bisnis. Gambaran pemrosesan diciptakan untuk menambah, memodifikasi, menghapus, atau mendapatkan kembali sebuah objek data.

(d) Application generation

RAD mengasumsikan pemakaian teknik generasi ke empat. Selain menciptakan perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman generasi ketiga yang konvensional, RAD lebih banyak memproses kerja untuk memkai lagi komponen program yang ada (pada saat memungkinkan) atau menciptakan komponen yang bisa dipakai lagi (bila perlu). Pada semua kasus, alat-alat bantu otomatis dipakai untuk memfasilitasi konstruksi perangkat lunak.

(e) Testing and turnover

Karena proses RAD menekankan pada pemakaian kembali, banyak komponen program telah diuji. Hal ini mengurangi keseluruhan waktu pengujian. Tetapi komponen baru harus di uji dan semua interface harus dilatih secara penuh.



Gambar 2.37 Tahapan Metode RAD

Kelebihan RAD :

- (a) Membeli sistem yang baru memungkinkan untuk lebih menghemat biaya ketimbang mengembangkan sendiri.
- (b) Proses pengiriman menjadi lebih mudah, hal ini dikarenakan proses pembuatan lebih banyak menggunakan potongan-potongan script.
- (c) Mudah untuk diamati karena menggunakan model prototype, sehingga user lebih mengerti akan sistem yang dikembangkan.
- (d) Lebih fleksibel karena pengembang dapat melakukan proses desain ulang pada saat yang bersamaan.
- (e) Bisa mengurangi penulisan kode yang kompleks karena menggunakan wizard.
- (f) Keterlibatan user semakin meningkat karena merupakan bagian dari tim secara keseluruhan.
- (g) Mampu meminimalkan kesalahan-kesalahan dengan menggunakan alat-alat bantuan (CASE tools).
- (h) Mempercepat waktu pengembangan sistem secara keseluruhan karena cenderung mengabaikan kualitas.
- (i) Tampilan yang lebih standar dan nyaman dengan bantuan software-software pendukung.

Kekurangan RAD :

- (a) Dengan melakukan pembelian belum tentu bisa menghemat biaya dibandingkan dengan mengembangkan sendiri.
- (b) Membutuhkan biaya tersendiri untuk membeli peralatan-peralatan penunjang seperti misalnya software dan hardware.
- (c) Kesulitan melakukan pengukuran mengenai kemajuan proses.
- (d) Kurang efisien karena apabila melakukan pengkodean dengan menggunakan tangan bisa lebih efisien.
- (e) Ketelitian menjadi berkurang karena tidak menggunakan metode yang formal dalam melakukan pengkodean.
- (f) Lebih banyak terjadi kesalahan apabila hanya mengutamakan kecepatan dibandingkan dengan biaya dan kualitas.
- (g) Fasilitas-fasilitas banyak yang dikurangi karena terbatasnya waktu yang tersedia.

- (h) Sistem sulit diaplikasikan di tempat yang lain.
- (i) Fasilitas yang tidak perlu terkadang harus disertakan, karena menggunakan komponen yang sudah jadi, sehingga hal ini membuat biaya semakin meningkat.

4. Model Spiral

Spiral Model merupakan penggabungan ide pengembangan berulang (prototyping) dengan, aspek sistematis terkendali model air terjun (waterfall). Model spiral juga secara eksplisit meliputi manajemen resiko dalam pengembangan perangkat lunak. Mengidentifikasi risiko utama, baik teknis maupun manajerial, dan menentukan bagaimana untuk mengurangi risiko membantu menjaga proses pengembangan perangkat lunak di bawah kontrol .

Spiral model dibagi menjadi beberapa framework aktivitas, yang disebut dengan task regions. Kebanyakan aktivitas-aktivitas tersebut dibagi antara 3 sampai 6 aktivitas. Berikut adalah aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam spiral model:

(a) Customer communication.

Aktivitas yang dibutuhkan untuk membangun komunikasi yang efektif antara developer dengan user / customer terutama mengenai kebutuhan dari customer.

(b) Planning.

Aktivitas perencanaan ini dibutuhkan untuk menentukan sumberdaya, perkiraan waktu pengerjaan, dan informasi lainnya yang dibutuhkan untuk pengembangan software.

(c) Analysis risk.

Aktivitas analisis resiko ini dijalankan untuk menganalisis baik resiko secara teknikal maupun secara manajerial. Tahap inilah yang mungkin tidak ada pada model proses yang juga menggunakan metode iterasi, tetapi hanya dilakukan pada spiral model.

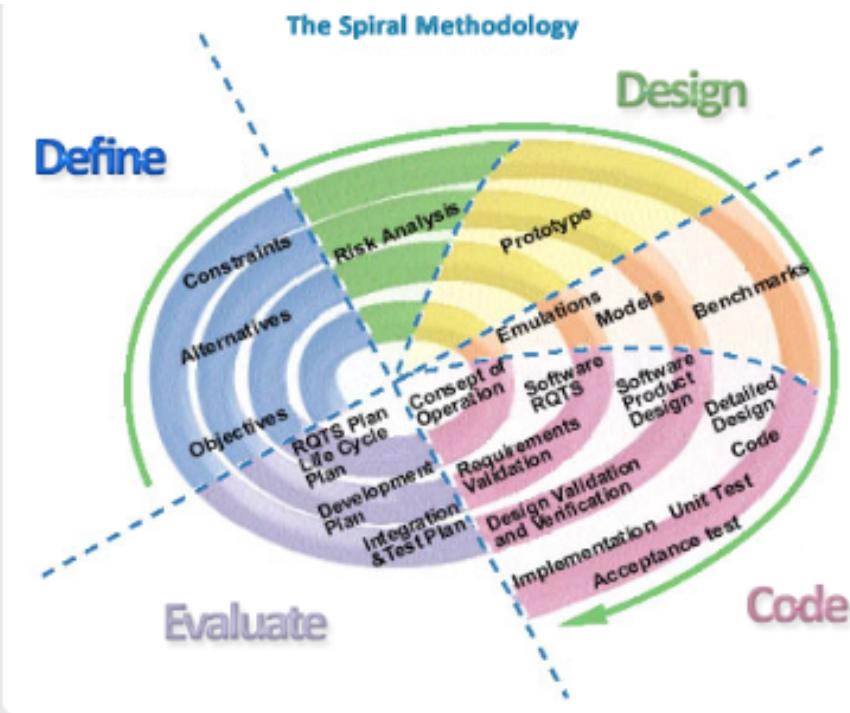
(d) Engineering.

Aktivitas yang dibutuhkan untuk membangun 1 atau lebih representasi dari aplikasi secara teknikal.

(e) Construction Release. ktivitas yang dibutuhkan untuk develop software, testing, instalasi dan penyediaan user / costumer support seperti training penggunaan software serta dokumentasi seperti buku manual penggunaan software.

(f) Customer evaluation.

Aktivitas yang dibutuhkan untuk mendapatkan feedback dari user / customer berdasarkan evaluasi mereka selama representasi software pada tahap engineering maupun pada implementasi selama instalasi software pada tahap construction and release.



Gambar 2.38 Tahapan Metode Spiral

Kelebihan model Spiral :

- Dapat disesuaikan agar perangkat lunak bisa dipakai selama hidup perangkat lunak komputer.
- Lebih cocok untuk pengembangan sistem dan perangkat lunak skala besar.
- Pengembang dan pemakai dapat lebih mudah memahami dan bereaksi terhadap resiko setiap tingkat evolusi karena perangkat lunak terus bekerja selama proses .
- Menggunakan prototipe sebagai mekanisme pengurangan resiko dan pada setiap keadaan di dalam evolusi produk.

- v. Tetap mengikuti langkah-langkah dalam siklus kehidupan klasik dan memasukkannya ke dalam kerangka kerja iteratif .

- vi. Membutuhkan pertimbangan langsung terhadp resiko teknis sehingga mengurangi resiko sebelum menjadi permaslahan yang serius.

Kelemahan model Spiral :

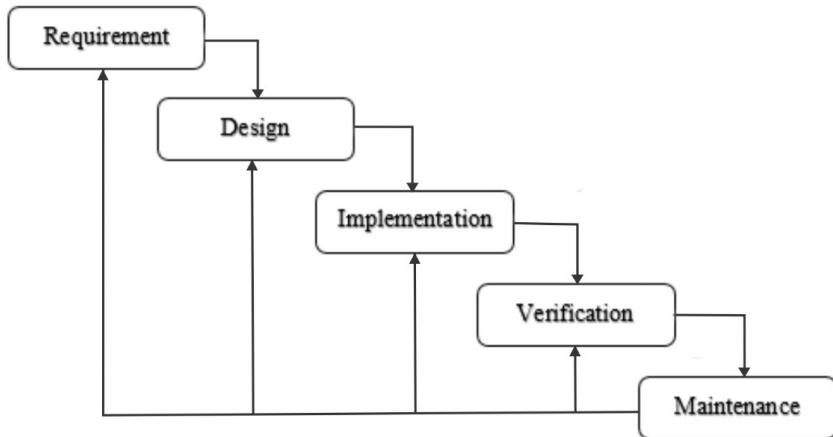
- i. Sulit untuk menyakinkan pelanggan bahwa pendekatan evolusioner ini bisa dikontrol.

- ii. Memerlukan penaksiran resiko yang masuk akal dan akan menjadi masalah yang serius jika resiko mayor tidak ditemukan dan diatur.

- iii. Butuh waktu lama untuk menerapkan paradigma ini menuju kepastian yang absolut

2.12 Metode Penelitian Yang Digunakan

Metode air terjun atau yang sering disebut metode waterfall sering dinamakan siklus hidup klasik (classic life cycle), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (planning), permodelan (modeling), konstruksi (construction), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (deployment), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Tahapan metode waterfall dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.39 Tahapan Metode Waterfall

- (a) *Requirements analysis and definition* Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.
- (b) *System and software design* Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.
- (c) *Implementation and unit testing* Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.
- (d) *Integration and system testing* Unit-unit individu program atau program di-gabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer.
- (e) *Operation and maintenance* Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. Maintenance melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru. Pada prinsipnya, setiap tahapan di metode Waterfall menghasilkan satu atau lebih dokumen yang sudah disetujui (ditanda tangani). Tahap berikutnya tidak dapat dimulai sebelum tahapan sebelumnya selesai. Dalam tataran praktis, tahapan-tahapan tersebut saling tumpang tindih

(overlap) dan memberikan informasi satu sama lain. Pada waktu perancangan (design), masalah-masalah dengan persyaratan diidentifikasi. Pada waktu pengkodean (coding), dapat ditemukan masalah perancangan, walaupun juga masalah lainnya. Proses pengembangan perangkat lunak bukan merupakan model linier yang sederhana karena juga melibatkan umpan balik (feedback) dari satu tahapan ke tahapan lainnya.Dokumen yang dihasilkan pada setiap tahapan ada kemungkinan harus diubah supaya sesuai dengan perubahan yang sudah dibuat.

2.13 Kelebihan Metode Penelitian Waterfall

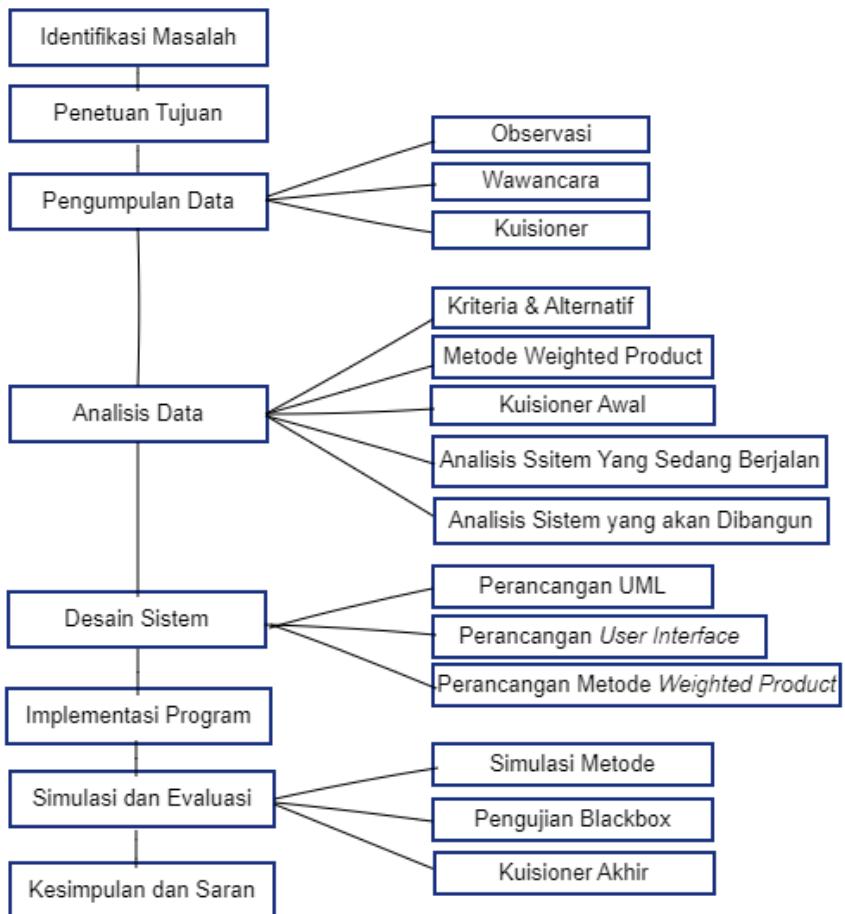
Kelebihan menggunakan metode air terjun (waterfall) adalah metode ini memungkinkan untuk departementalisasi dan kontrol. proses pengembangan model fase one by one, sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi. Pengembangan bergerak dari konsep, yaitu melalui desain, implementasi, pengujian, instalasi, penyelesaian masalah, dan berakhir di operasi dan pemeliharaan.

2.14 Kekurangan Metode Penelitian Waterfall

Kekurangan menggunakan metode waterfall adalah metode ini tidak memungkinkan untuk banyak revisi jika terjadi kesalahan dalam prosesnya. Karena setelah aplikasi ini dalam tahap pengujian, sulit untuk kembali lagi dan mengubah sesuatu yang tidak terdokumentasi dengan baik dalam tahap konsep sebelumnya.

2.15 Metodologi Penelitian

2.15.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian



Gambar 2.40 Diagram Alur Metodologi Penelitian

2.15.2 Tahapan-tahapan Diagram Alur Metodologi

Dalam penelitian ini, peneliti memiliki metodologi penelitian untuk mengkaji, menggali, serta mencari permasalahan yang ada dan metode penelitian, metodologi sudah dibahas di bagian atas kemudian di bawah ini menjelaskan mengenai bagaimana metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti:

2.15.3 Identifikasi Masalah

Pada tahapan identifikasi ini merupakan tahapan awal dari pembuatan laporan Interenship I. Pada tahap ini, penulis akan mencari permasalahan yang terjadi pada perusahaan yang selanjutnya akan menjadi judul penelitian penulis. Penulis akan mengidentifikasi masalah pada perusahaan kemudian akan diteliti sehingga masalah yang akan dibahas menjadi lebih mudah dalam penentuan metode yang digunakan. Dari hasil identifikasi masalah, penulis mencermati dan melihat bagaimana technical support sulit untuk menentukan prioritas respon ticketing. Pelaksanaan ticketing yang berjalan saat ini dilakukan melalui data yang telah diupdate oleh divisi lainnya, sehingga pencatatan data keluhan customer terkadang tidak dilakukan oleh technical support. Kemudian menentukan kriteria-kriteria untuk menentukan alternatif mana yang akan terlebih dahulu dilakukan penggerjaan. Kriteria yang digunakan ditentukan oleh pihak PT.Telkom Indonesia sendiri. Kemudian saat ada gangguan yang harus dikerjakan terlebih dahulu, pihak divisi MSO akan mempertimbangkan dengan melihat kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Berdasarkan masalah tersebut, perusahaan membutuhkan suatu pendukung keputusan penentua prioritas yang dapat menentukan alternatif yang nantinya akan dikerjakan terlebih dahulu.

2.15.4 Penentuan Tujuan

Pada tahap ini penulis akan menentukan tujuan dari penelitian yang telah dilakukan. Dari hasil peninjauan yang telah penulis lakukan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan prioritas respon ticketing:

- (a) Dapat menerapkan metode weighted product yang akan membantu dalam penentuan prioritas ticketing user dengan melakukan pembobotan dari setiap kriteria yang dimiliki setiap variabel/permasalahan.
- (b) Dengan merancangkan sistem ticketing agar technical support mendapatkan laporan kinerjanya.

Tujuan penelitian tergantung dengan pada jenis penelitian dan masalah yang akan diteliti. Oleh sebab itu, tujuan penelitian harus konsisten dengan masalah yang telah dirumuskan.

2.15.5 Pengumpulan Data

Selain itu data mentah perusahaan, dalam kelancaran dan keberhasilan suatu penelitian dalam pengumpulan data, dapat dilakukan diantaranya :

- (a) Observasi pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan masalah dan metode. Data yang hendak digunakan adalah data yang diperoleh dari divisi MSO di PT.TELKOM Indonesia. Alamat :Jl. Japati No. 1, Bandung 40133
- (b) Wawancara dilakukan dengan bapak Heru Yulianto 28 Oktober 2019 jam 10.00 selaku Manager Infra Service Delivery OPR Support dari divisi MSO di PT. TELKOM Indonesia.
- (c) Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Memberikan kuisioner kepada pegawai untuk mengetahui tanggapan responden terhadap pernyataan yang telah disediakan. Gambar IV.1 merupakan bobot atau skor untuk setiap pernyataan dalam pengukuran Skala Likert. Skala Likert.

No	Kriteria Jawaban	Kode	Nilai
1	Sangat Setuju	SS	5
2	Setuju	S	4
3	Netral	N	3
4	Tidak Setuju	TS	2
5	Sangat Tidak Setuju	STS	1

Gambar 2.41 Pengukuran Skala Likert

2.15.6 Analisis Data

Pada tahap ini, data yang telah ditentukan akan dianalisis guna untuk melengkapi dan memenuhi kebutuhan menentukan prioritas respon ticketing menggunakan metode Weighted Product:

- (a) Menentukan kriteria dan alternatif yang akan digunakan dalam pemilihan ticketing yang akan dikerjakan untuk menentukan prioritas penanganan dengan data yang didapatkan dari PT. TELKOM Indonesia.
- (b) Melakukan perhitungan manual metode Weighted Product untuk menentukan bobot setiap kriteria.
- (c) Kuisioner awal adalah penyebaran angket yang dilakukan sebelum implementasi sistem. Biasanya menyesuaikan dengan masalah dan topik yang hendak dikaji.
- (d) Analisis Sistem Berjalan Menjelaskan proses bisnis yang sedang berjalan pada penentuan agen baru di PT.Telkom Indonesia. Proses bisnis dijelaskan menggunakan BPMN.
- (e) Analisis Sistem yang Akan Dibangun Menjelaskan tentang proses bisnis yang akan dibangun yang membantu menyelesaikan permasalahan yang ada pada sistem yang berjalan. Proses bisnis usulan dijelaskan menggunakan BPMN.

2.15.7 Desain Sistem

Desain yang dimaksud bukan hanya tampilan atau interfacenya saja, tetapi yang dimaksud desain dalam metode ini adalah desain sistem yang meliputi:

- (a) Perancangan Unified Modelling Language, perancangan yang akan dibuat menggunakan Unified Modelling Language (UML) terdiri dari use case diagram, activity diagram, statechart diagram, dan component diagram.
- (b) Perancangan User Interface, perancangan yang akan rancangan antar muka, setelah rancangan antar muka terbentuk maka dilakukan tahap implementasi.
- (c) Perancangan Metode Weighted Product,perancangan yaitu akan melakukan perhitungan manual metode Weighted Product untuk menentukan bobot setiap kriteria.



Gambar 2.42 Flowchart Metode Weighted Product

2.15.8 Implementasi Sistem

Pada penulisan program berupa coding dari aplikasi yang telah dibuat dan berisi user interface aplikasi yang telah dibuat.

2.15.9 Pengkajian dan Evaluasi

- (a) Simulasi Program pada tahap ini dilakukan proses pengkajian dan evaluasi yang berisi simulasi sistem yang dibuat dengan implementasi perhitungan metode Weighted Product untuk perangkingan alternatif yang hendak digunakan dalam penentuan prioritas ticketing gangguan.
- (b) Kuisisioner Akhir adalah penyebaran angket yang dilakukan setelah implementasi sistem. Bertujuan untuk melihat bagaimana pendapat responden terhadap sistem yang telah dibuat.
- (c) Pengujian menggunakan Blackbox

Penjelasan pengkajian dan evaluasi dapat dilihat di BAB V.

2.15.10 Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil analisis maka penulis dapat menuliskan kesimpulan dari hasil penelitian ini. Kemudian penulis akan memberikan saran yang dapat diperimbangkan oleh PT. TELKOM Indonesia jika sistem dapat diimplementasikan serta untuk kedepannya dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

2.16 Penggunaan Database

2.16.1 Penggunaan Database

Pengertian Database Apa definisi atau arti dari basis data (database)? Basis data adalah sekumpulan data yang tersimpan secara sistematis di dalam komputer yang bisa diolah atau dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi yang baru. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur data dan juga batasan-batasan pada data yang kemudian disimpan.

Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat mengorganisasi data, menghindari duplikasi data, menghindari hubungan antar data yang tidak jelas dan juga update yang rumit. Proses untuk memasukkan dan juga mengambil data ke dan dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak (software) yang disebut dengan sistem manajemen basis data (database management system DBMS). DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna basis data (database user) untuk memelihara, mengontrol dan mengakses data secara praktis dan efisien. Dengan kata lain, semua akses ke basis data akan ditangani oleh DBMS. DBMS ini menjadi lapisan yang menghubungkan basis data dengan program aplikasi untuk memastikan bahwa basis data tetap terorganisasi secara konsisten dan dapat diakses dengan mudah.

Ada beberapa fungsi yang harus ditangani DBMS seperti pendefinisian data, menangani permintaan pengguna untuk mengakses data, memeriksa sekuriti dan integriti data yang didefinisikan oleh DBA (Database Administrator), menangani kegagalan dalam pengaksesan data yang disebabkan oleh kerusakan sistem maupun media penyimpanan (disk) dan juga menangani unjuk kerja semua fungsi secara efisien.

Tujuan utama DBMS adalah untuk memberikan tinjauan abstrak data kepada pengguna. Jadi sistem menyembunyikan informasi tentang bagaimana data disimpan, dipelihara dan juga bisa diakses secara efisien. Pertimbangan efisien di sini adalah rancangan struktur data yang kompleks tetapi masih bisa digunakan oleh pengguna awam tanpa mengetahui kompleksitas strukturnya.

2.16.2 Pembagian Database

Pembagian database Meliputi Menurut jenisnya, basis data dapat dibagi menjadi:

- (a) Basis Data ini ideal untuk data berukuran kecil dan dapat dirubah dengan mudah. Pada dasarnya, basis data flat-file tersusun dari sekumpulan string dalam satu atau lebih file yang dapat diurai untuk mendapatkan informasi yang disimpan. Basis data flat-file cocok untuk menyimpan daftar atau data yang sederhana dan dalam jumlah kecil. Basis data flat-file akan menjadi sangat rumit apabila digunakan untuk menyimpan data dengan struktur kompleks walaupun dimungkinkan pula untuk itu.

Beberapa kendala dalam menggunakan basis data jenis ini adalah rentan pada korupsi data karena tidak adanya penguncian yang melekat ketika data digunakan atau dimodifikasi dan juga adanya duplikasi data yang mungkin sulit dihindari. Salah satu tipe basis data flat-file adalah file CSV yang menggunakan pemisah koma untuk setiap nilainya.

- (b) Basis Data Relasional Basis data ini mempunyai struktur yang lebih logis terkait cara penyimpanannya. Kata relasional berasal dari kenyataan bahwa tabel-tabel yang ada di basis data relasional dihubungkan satu dengan lainnya. Basis data relasional menggunakan sekumpulan tabel dua dimensi yang masing-masing tabel tersusun atas baris (tupel) dan kolom (atribut).

Untuk membuat hubungan antara dua atau lebih tabel, digunakan key (atribut kunci) yaitu primary key di salah satu tabel dan foreign key di tabel yang lain. Saat ini, basis data relasional menjadi pilihan utama karena keunggulannya. Program aplikasi untuk mengakses basis data relasional menjadi lebih mudah dibuat dan dikembangkan dibandingkan dengan penggunaan basis data flat-file. Beberapa kekurangan yang mungkin dirasakan di basis data jenis ini adalah implementasi yang lebih sulit untuk data dalam jumlah besar dengan tingkat kompleksitasnya yang tinggi. Selain itu, proses pencarian informasi juga menjadi lebih lambat karena perlu menghubungkan tabel-tabel terlebih dahulu apabila datanya tersebar di beberapa tabel.

Namun, terlepas dari beberapa kekurangannya, basis data relasional telah digunakan secara luas. Saat ini, basis data relasional telah banyak dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan dari skala kecil, menengah hingga besar. Beberapa basis data ternama yang ada saat ini, baik yang berasal dari sumber terbuka (open source) atau yang komersil, adalah juga basis data relasional.

2.16.3 Contoh Beberapa Basis Data

Berikut ini adalah beberapa basis data relasional populer dan paling banyak digunakan untuk saat ini beserta sejarahnya:

- (a) **Basis Data MySQL**



GILACODING.COM

Gambar 2.43 MySQL

pada buku ini penulis menggunakan data base MySQL. MySQL merupakan basis data sumber terbuka yang paling popular dan banyak digunakan untuk aplikasi berbasis web seperti website dinamis dan e-commerce. Tahun 2013, MySQL merupakan basis data kedua yang paling banyak digunakan di dunia dan yang pertama untuk basis data sumber terbuka.

Dilihat dari sejarahnya, MySQL dibuat tahun 1995 dan disponsori oleh perusahaan Swedia, MySQL AB. Pengembang platform MySQL adalah Michael Widenius, David Axmark dan Allan Larsson. MySQL dibuat untuk menyediakan opsi pengelolaan data yang efisien, terpercaya dan handal. Pada tahun 2000, platform MySQL berubah menjadi sumber terbuka dan mengikuti ketentuan GPL. Penggunaan MySQL sebagai basis data utama untuk aplikasi web sering dipadukan dengan PHP sebagai bahasa skrip berorientasi obyek.

MySQL adalah salah satu komponen penting dari web service solution stack LAMP (Linux, Apache, MySQL and PHP) yaitu platform pengembangan web sumber terbuka dimana Linux sebagai sistem operasi, Apache sebagai Web Server, MySQL sebagai basis data dan PHP sebagai bahasa skrip. Apabila Anda membuat blog atau website menggunakan CMS seperti Joomla, Wordpress, Drupal atau Magento, Anda sedang menggunakan MySQL sebagai solusi basis datanya. MySQL juga banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan besar dunia seperti Facebook, Google, Adobe, Alcatel Lu-

cent dan juga Zappos. Pada Januari 2008, MySQL diakuisisi oleh Sun Microsystems. Pada April 2009, terjadi pencapaian kesepakatan antara Sun Microsystems dan Oracle Corporation terkait pembelian Sun Microsystems beserta hak cipta (copyright) dan merek dagang (trademark) MySQL oleh Oracle. Namun baru pada Januari 2010, MySQL secara resmi diakuisisi oleh Oracle. Di bawah naungan Oracle Corporation, MySQL tersedia melalui skema lisensi ganda. Anda dapat menggunakan opsi lisensi sumber terbuka (GPL) selama masih mematuhi aturan lisensi tersebut. Jika Anda ingin mendistribusikan aplikasi non-GPL dimana terdapat MySQL di dalamnya, Anda dapat membeli lisensi komersial sebagai gantinya.

Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari MySQL jika dibandingkan dengan pesaingnya:

- i. Performa Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa MySQL lebih cepat dari RDBMS pesaingnya. Hasil perbandingan lima database sebagai database untuk aplikasi web, MySQL berada di urutan pertama kemudian diikuti oleh Oracle DB.
- ii. Biaya rendah MySQL tersedia secara gratis (free) dibawah lisensi sumber terbuka (GPL) atau opsi dengan biaya rendah untuk lisensi komersialnya.
- iii. Mudah digunakan Kebanyakan pengelolaan database modern saat ini menggunakan SQL sebagai bahasa standar. Namun apabila dibandingkan dengan RDBMS lainnya, MySQL masih lebih mudah dalam pengaturannya.
- iv. Portabilitas MySQL dapat diindral dan berjalan di semua platform yang ada saat ini seperti Windows, Linux dan juga Unix.
- v. Kod sumber terbuka. Kode sumber MySQL dapat diperoleh secara gratis (free) dan juga bisa dimodifikasi sekalipun untuk kebanyakan penggunanya ini tidak perlu melakukan.
- vi. Ketersediaan dukungan Tidak semua produk sumber terbuka (open source) memiliki perusahaan induk yang dapat menawarkan dukungan, pelatihan dan sertifikasi, namun Anda bisa mendapatkan semua itu dari MySQL AB.

adapun kekurangan dari MySQL sebagai berikut :

- i. **Technical Support Kurang Baik**

Dibalik kelebihan dari MySQL, ada juga kekurangan dibaliknya, termasuk technical Support pada MySQL diklaim kurang bagus. Ini berhubungan dengan statusnya yang open source. Hal tersebut membuat user mengalami kesulitan ketika menghubungi technical support

untuk mencari MySQL ketika dihadapkan pada suatu permasalahan pada saat menggunakan software tersebut.

ii. **Sulit Diaplikasikan dengan Database yang Besar**

MySQL memang tidak cocok untuk diterapkan pada perusahaan ataupun instansi yang besar. Karena mereka pasti menggunakan database dan jumlah data yang sangat besar. Itu dikarenakan MySQL merupakan DBMS yang sangat ramah dengan spesifikasi komputer yang rendah, maka dari itu MySQL tidak memiliki fitur yang selengkap Oracle.

iii. **Tidak Populer Untuk Aplikasi Game dan Mobile**

Jika kamu ingin membangun sebuah aplikasi mobile ataupun game, MySQL bukan salah satu database yang tepat untuk kamu gunakan. Karena DBMS ini sangat kurang digunakan untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

(b) **Basis Data Oracle Oracle**



Gambar 2.44 Oracle

merupakan basis data relasional terkemuka yang dimiliki oleh Oracle Corporation. Oracle telah dianggap sebagai basis data terbaik untuk versi basis data komersial. Oracle sendiri tersedia dalam berbagai konfigurasi dengan cakupan tool yang dapat disesuaikan untuk perusahaan skala kecil, menengah hingga besar yang membutuhkan solusi yang terbaik dan tepat dari sebuah basis data untuk keperluan bisnisnya. Oracle dianggap lebih baik untuk masalah kinerja dan skalabilitas dibandingkan dengan basis data komersial lainnya. Sejarah Oracle dimulai untuk pertama kali pada tahun 1977 ketika versi pertamanya dikembangkan oleh SDL (Software Development Laboratories) yang di dalamnya terdapat Larry Ellison dan dua

orang temannya, Bob Miner dan Ed Oates. Nama Oracle sendiri berasal dari nama kode (code-name) sebuah proyek yang didanai oleh CIA ketika Larry Ellison masih bekerja di pekerjaan sebelumnya di Ampex. Pada tahun 1979, versi komersial Oracle tersedia untuk pertama kali, sedangkan versi terkini Oracle adalah Oracle 12c, dimana c mengacu pada cloud computing (komputasi awan). Cloud computing merupakan refleksi kerja Oracle untuk memperluas basis datanya yang memungkinkan perusahaan mengkonsolidasi dan mengelola basis data sebagai cloud service.

Kelebihan Database Oracle:

Tidak heran, Oracle merupakan salah satu vendor terdepan dalam pengaplikasian dan juga implementasi dari sistem database. Hal ini disebabkan karena Database Oracle memiliki banyak kelebihan. Berikut ini adalah beberapa kelebihan yang dimiliki oleh Database Oracle :

i. **Memiliki kemampuan yang baik untuk melakukan manajemen sistem database**

Kelebihan Database Oracle yang pertama adalah mampu untuk melakukan manajemen sistem data dengan baik. Hal ini memungkinkan user ataupun programmer yang menggunakan Database Oracle dapat melakukan manajemen basis data dengan baik dan juga sempurna.

ii. **Jumlah data dan juga angka yang dihandle sangat besar**

Pengolahan data yang dapat dilakukan oleh Database Oracle merupakan salah satu pengolahan data yang cepat dan juga akurat. Yang penting adalah, Anda sebagai user ataupun programmer yang menggunakan Database Oracle mengerti cara mengoperasikannya, maka hasil dari pengolahan data akan muncul secara akurat tanpa ada kesalahan. Selain tu, berkat spesifikasi yang tinggi dari Oracle, sistem manajemen basis data ini juga dapat bekerja lebih cepat dibandingkan sistem DBMS yang lainnya.

iii. **Dapat mengolah data dengan cepat dan akurat**

Pengolahan data yang dapat dilakukan oleh Database Oracle merupakan salah satu pengolahan data yang cepat dan juga akurat. Yang penting adalah, Anda sebagai user ataupun programmer yang menggunakan Database Oracle mengerti cara mengoperasikannya, maka hasil dari pengolahan data akan muncul secara akurat tanpa ada kesalahan. Selain tu, berkat spesifikasi yang tinggi dari Oracle, sistem manajemen basis data ini juga dapat bekerja lebih cepat dibandingkan sistem DBMS yang lainnya.

iv. **Memiliki kemampuan untuk melakukan cluster server**

Merupakan keunggulan dari Database Oracle, yang mungkin tidak dimiliki oleh vendor DBMS lainnya. Database Oracle mampu untuk

mengimplementasikan manajemen basis data yang bersumber dari multi server, atau yang dalam istilah Database Oracle disebut sebagai Technology Cluster Server. Hal ini memungkinkan Database Oracle dapat melakukan manajemen data dengan menggunakan lebih dari 1 server. Apabila suatu instansi memiliki 50 server, maka Database Oracle mampu untuk mengolah seluruh data yang dimiliki oleh ke-50 server tersebut secara aktif, tanpa ada gangguan sama sekali.

v. **Dapat melakukan management User**

Database Oracle juga memiliki kelebihan lainnya, yaitu mampu untuk melakukan management user. Hal ini berkaitan dengan pembatasan hak yang dimiliki oleh user, jadi Anda dapat melakukan hal tersebut dengan menggunakan Database Oracle.

vi. **Multi-Platform**

Multi platform, berarti Database Oracle bisa digunakan pada berbagai macam platform. Berbeda dengan Microsoft SQL Server yang hanya bisa digunakan pada Sistem Operasi Windows saja, maka Database Oracle bisa beroperasi pada Sistem Operasi lainnya, seperti Mac, dan juga Linux.

vii. **Pemrosesan data yang cepat**

Keunggulan utama dari sistem basis data yang diberikan oleh Database Oracle adalah pemrosesan dari pengolahan data yang cepat. Hal ini akan membantu meningkatkan efisiensi waktu dari suatu instansi, dan membuat banyak biaya penyelenggaraan IT menjadi lebih kecil.

viii. **Memiliki kemampuan flashback**

Flashback merupakan kemampuan untuk melakukan restore ulang pada suatu database yang tidak sengaja mengalami error, seperti mengalami mati listrik. Ketika anda melakukan manajemen database, pekerjaan yang sudah Anda lakukan akan tersimpan otomatis, sehingga ketika mengalami masalah dengan komputer ataupun mengalami mati listrik, pekerjaan Anda bisa direstore kembali dengan menggunakan fitur flashback ini.

Kekurangan Database Oracle

Meskipun memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan software DBMS lainnya, namun ternyata Database Oracle juga memiliki beberapa kekurangan. Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari Database Oracle :

i. **Harga software DBMS tinggi dan mahal**

Kekurangan pertama dari Database Oracle adalah masalah harga jual. Apabila dibandingkan dengan software DBMS yang lainnya, Database Oracle merupakan software DBMS dengan nilai yang paling tinggi dan paling mahal. Hal ini tentu saja akan mubazir apabila anda tidak

terlalu membutuhkan spesifikasi software DBMS yang tinggi, seperti Database Oracle.

ii. Spesifikasi minimum hardware yang tinggi

Karena memiliki fungsi yang sangat banyak, dan juga kemampuan yang sangat tinggi dalam melakukan manajemen dan pengolahan dari suatu database, maka hal ini berpengaruh terhadap spesifikasi minimum yang dibutuhkan oleh sebuah komputer dalam menjalankan software Database Oracle. Tidak semua PC kantor biasa bisa menjalankan Database Oracle dengan baik, karena membutuhkan spesifikasi PC yang cenderung tinggi.

iii. Tidak cocok untuk diaplikasikan pada perusahaan atau instansi kecil

Harga yang mahal dan juga spesifikasi tinggi. Tentu saja ini membuat Database Oracle menjadi sangat tidak cocok untuk digunakan oleh perusahaan atau instansi kecil dan juga menengah. Spesifikasi dan juga fitur yang dimiliki oleh Database Oracle terlalu tinggi untuk diimplementasikan pada database instansi atau perusahaan kecil dan menengah.

iv. Rumit dalam mengaplikasikannya

Database Oracle ternyata juga megalami kekurangan, terutama dalam hal pengoperasiannya. Untuk dapat mengaplikasikan Database Oracle, seorang user ataupun programmer harus benar-benar bisa memahami cara kerja dari Database Oracle. Hal ini disebabkan karena fitur yang tinggi, membuat Database Oracle juga membutuhkan operator yang berpengalaman dalam melakukan manajemen database.

(c) Basis data Microsoft SQL Server



Gambar 2.45 Microsoft SQL Server

Dari namanya, Anda bisa menebak dengan mudah siapa pemilik basis data ini. Benar, Microsoft tidak hanya terkenal dengan perangkat lunak sistem operasi Microsoft Windows dan Microsoft Windows Server, aplikasi perkantoran Microsoft Office dan programming language suite Microsoft Visual Studio, tetapi juga dengan basis datanya, Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server adalah basis data relasional yang bersifat komersial.

Tidak seperti Microsoft Office Access yang peruntukannya untuk komputer dekstop, Microsoft SQL Server untuk komputer dengan Windows Server yang menyediakan layanan pengelolaan basis data kelas perusahaan dan juga alat intelijen bisnis terpadu (integrated business intelligence (BI) tools). Cukup banyak perusahaan skala kecil, menengah maupun besar dalam mengelola sistem informasi perusahaan menggunakan sistem operasi Microsoft Windows Server.

Microsoft SQL Server tentu menjadi pilihan bagi pengguna Microsoft Windows Server karena selain mudah digunakan dan faktor ketersediaan, juga telah terintegrasi dengan Microsoft Windows Server. Versi terbaru basis data ini yaitu Microsoft SQL Server 2016 tersedia untuk platform on-premises (yang dikelola di server lokal) dan juga sebagai cloud database. Versi terbaru ini juga membawa fitur-fitur baru dan sejumlah peningkatan yang dapat memberi terobosan kinerja, keamanan lanjutan serta pelaporan dan analisis terpadu.

Awal sejarah Microsoft SQL Server dimulai ketika Microsoft dan Sybase mengembangkan sistem manajemen basis data yang diberi nama Sybase SQL Server untuk bisa berkompetisi dengan basis data yang sudah ada saat

itu seperti IBM dan Oracle. Sybase akan mendapatkan hak penjualan dan keuntungan dari versi produk basis data yang tidak didesain untuk platform Microsoft. Pada tahun 1989, basis data pertama dirilis. Kemudian Sybase menjual hak ciptanya tersebut ke Microsoft dan akhirnya Microsoft memberi nama ulang basis data tersebut menjadi Microsoft SQL Server.

Kelebihan Microsoft SQL Server

Saat ini SQL server sudah dikembangkan dan juga diluncurkan lebih dari 7 generasi, yang sangat mudah untuk digunakan terutama pada komputer dengan sistem operasi windows, baik 32 maupun 64 bit. Seperti kebanyakan vendor dan juga software dari DBMS, Microsoft SQL Server ini memiliki beberapa kelebihan. Berikut ini adalah beberapa kelebihan Microsoft SQL Server :

i. **Bekerja dengan sangat baik pada sistem operasi Windows**

Kelebihan dari Microsoft SQL Server yang pertama adalah tentu saja dapat bekerja dengan sangat baik pada semua sistem operasi windows, mulai dari Windows Xp, Vista, Seven, dan juga 8 berbagai versi. Hal ini tentu saja disebabkan karena Microsoft SQL Servers juga merupakan software DBMS yang dibuat dan dikembangkan oleh Microsoft itu sendiri, maka dari itu Microsoft SQL Server sangat baik dan juga cocok apabila digunakan dan juga diaplikasikan pada sistem operasi windows.

ii. **Mendukung banyak software database**

Microsoft SQL Servers juga memiliki kelebihan lainnya, yaitu mendukung banyak sekali software database. Hal ini tentu saja akan membantu mempermudah pekerjaan anda sebagai seorang programmer untuk mengolah database. Anda dapat menggunakan software database apa pun yang ingin dan biasa anda gunakan, tanpa perlu khawatir tidak akan kompatibel dengan software Microsoft SQL Servers ini.

iii. **Dapat membuat clustering data**

Microsoft SQL Servers juga memiliki kelebihan lain yang cukup baik, yaitu dapat membantu melakukan pembuatan dari clustering data. Clustering data ini merupakan salah satu hal yang dapat membantu mempermudah pekerjaan dari management basis data atau database, sehingga data yang akan diolah menggunakan software Microsoft SQL Servers ini akan menjadi lebih mudah untuk diimplementasikan, karena dapat terbagi menjadi beberapa cluster cluster.

iv. **Pengendalian dari sebuah database yang terpusat**

Pengendalian dari sebuah database atau basis data dengan menggunakan software Microsoft SQL Servers ini juga akan menjadi terpusat. Hal ini berarti suatu database akan dikelola dengan baik dan juga dikelola secara terpusat, sehingga tidak dimungkinkan terjadinya

suatu miskomunikasi karena kesalahan dalam mengolah dan mengimplementasikan database. Dengan hanya penggunaan satu komputer saja untuk melakukan pengolahan database, maka kesalahan pun dapat diminamilisir.

v. **Dapat melakukan backup data**

Kelebihan yang terakhir dari Microsoft SQL Servers ini adalah dapat melakukan backup data. Data yang diimplementasikan ke dalam suatu sistem melalui software Microsoft SQL Servers ini dapat di backup, sehingga bisa digunakan kembali ketika akan mengimplementasikan sistem yang sama atau mirip, dan juga untuk menjaga agar ketika terjadi gangguan pada sistem bisa restore kembali berkat adanya fitur backup data ini.

vi. **Management password yang baik dan aman**

Keamanan dari Microsoft SQL Servers ini juga sangat baik. Hal ini akan berpengaruh terhadap ketahanan keamanan dari suatu database dan juga servernya. Menggunakan password yang akan sulit untuk dihack, maka Microsoft SQL Servers akan membantu data yang ada pada database anda menjadi lebih aman dari tangan tangan yang tidak bertanggung jawab.

Kekurangan Microsoft SQL Server

Selain beberapa kelebihan yang dimiliki oleh Microsoft SQL server, ternyata ada juga beberapa kekurangan yang dimiliki oleh SQL Server.

Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari Microsoft SQL Server:

i. **Harga belinya yang lumayan tinggi**

Harga jual dari produk software Microsoft memang cenderung tinggi dan mahal apabila dibandingkan dengan software lainnya. Hal ini memang merupakan salah satu hal yang wajar, karena Microsoft SQL Servers merupakan salah satu software yang sangat kompeten di bidang DBMS.

ii. **Tidak multi OS, hanya bisa digunakan pada sistem operasi yang dibuat oleh Microsoft**

Kekurangan lainnya dari software Microsoft SQL Servers ini yang berikutnya adalah hanya identik dengan sistem operasi Windows saja. Bagi anda yang menggunakan sistem operasi Mac ataupun Linux dan Ubuntu, maka anda hanya bisa gigit jari, karena Microsoft SQL Server belum mendukung multi OS.

iii. **Sulit digunakan pada bahasa pemrograman lain**

SQL server terkenal dengan jodohnya bahasa pemrograman .net. Jika

anda menggunakan bahasa pemrograman lain maka anda harus bersiap siap untuk bersusah payah karena bukan jodohnya. Selain itu DBMS ini juga membutuhkan fungsi CPU yang cukup besar.

iv. **Tidak cocok untuk skala database besar**

Tidak se bagus performa Oracle, jika digunakan pada sistem berskala besar, performance database kalah di bandingkan dengan Oracle. Jadi jika anda menjalankan sistem skala besar, kemungkinan kurang begitu cocok.

(d) **Basis Data MariaDB**



Gambar 2.46 MariaDB

Mungkin sebagian dari Anda masih asing atau pernah mendengar nama basis data ini. MariaDB merupakan sistem basis data relational yang sepenuhnya sumber terbuka. Semua kode sumber basis data MariaDB dirilis di bawah lisensi GPL, LGPL atau BSD. MariaDB sebenarnya adalah fork dari basis data MySQL. Fork di sini dapat diartikan sebagai proyek terkait yang dapat dianggap sebagai versi lain (mini) dari MySQL standar. MariaDB merupakan pengembangan versi lain MySQL oleh Michael Widenius yang telah meninggalkan Sun Microsystems setelah diakuisisi secara resmi oleh Oracle Corporation.

Kepopuleran basis data ini terus merangkak naik. Ini terbukti pada tahun 2013, Red Hat Enterprise Linux (RHEL) telah menyingkirkan MySQL dan kemudian menggantinya dengan MariaDB. Demikian juga dengan Fedora yang lebih memilih MariaDB dibandingkan MySQL untuk rilis Fedora 19. Rilis stabil terbaru MariaDB adalah versi 10.1 yang juga dikenal dengan MariaDB Enterprise 2016. Di rilis stabil terbarunya ini, MariaDB

memiliki proteksi yang lebih baik dengan pengamanan basis data pada setiap lapisan. MariaDB dapat mendeteksi dan mencegah serangan dengan menggunakan access control, Key Management Services dan juga authentication.

Kelebihan MariaDB

Adapun kelebihan MariaDB sebagai berikut:

i. Portabilitas

Kelebihan pertama yakni aplikasi ini masuk ke dalam kategori aplikasi portabel. Mengapa? Karena mampu dipasang dan berjalan pada semua sistem operasi yang ada. Jadi, bagi anda yang menggunakan sistem operasi seperti Linux, Windows, Mac Os X, FreeBSD, dan lain sebagainya tidak perlu khawatir apakah aplikasi ini cocok diinstal ke sistem operasi tersebut.

ii. Open source

kedua yakni MariaDB merupakan aplikasi yang bersifat open source. Kami yakin anda sudah paham tentang maksud istilah ini. Intinya, anda bisa menggunakan MariaDB secara gratis, termasuk juga menggunakan seluruh fitur yang ada. Namun yang harus anda perhatikan yakni anda tidak boleh menggandakan atau malah menjual aplikasi ini dengan tujuan komersil.

iii. Multi-user

Seperti yang sudah kami terangkan bahwa MariaDB mampu digunakan oleh banyak user atau pengguna dalam waktu yang bersamaan. Ketika digunakan secara bersama-sama, aplikasi ini tidak akan membuat anda frustasi karena lemot. Justru software ini terkenal stabil dan akan membuat anda nyaman menggunakannya.

iv. Aplikasi database yang cepat

Kelebihan MariaDB selanjutnya adalah berkaitan dengan performance tuning. Aplikasi ini mampu berjalan dalam waktu yang lumayan cepat ketika ingin menangani query yang sederhana. Artinya, data akan lebih banyak memproses SQL untuk satu waktu.

v. Memiliki banyak pilihan data

juga merupakan aplikasi yang telah menyediakan banyak pilihan data yang bisa memberikan banyak alternatif untuk pengguna. Beberapa pilihan data yang disediakan antara lain float, double, signed or unsigned integer, date, text, char, timestamp, dan lain sebagainya.

vi. Keamanan

Kita tahu bahwa keamanan merupakan bagian yang paling penting yang menjadi pertimbangan ketika kita ingin menggunakan sebuah

aplikasi. MariaDB sudah dilengkapi dengan beberapa firewall misalnya level subnetmask, izin akses, nama host, dan berbagai perizinan lain yang bersifat detail yang harus dilalui semua itu untuk bisa masuk ke dalam sistem.

vii. **Mampu digunakan untuk skala besar**

Kelebihan MariaDB dibandingkan software lain adalah aplikasi ini dapat digunakan dalam skala yang besar. Inilah mengapa MariaDB lebih cocok digunakan untuk organisasi atau perusahaan yang memang memiliki database dalam jumlah yang besar.

viii. **Dilengkapi dengan 20 bahasa**

Dengan dilengkapi dengan bahasa sebanyak 20, MariaDB mampu mendeteksi pesan eror yang diterima oleh klien. Aplikasi ini akan langsung mendeteksi kesalahan meskipun sebenarnya anda merasa kesalahan pesan tersebut tidak terlalu besar.

Kekurangan MariaDB

Lalu apa saja hal-hal yang menjadi kekurangan dari MariaDB? Simak jawaban di bawah ini:

- i. MariaDB merupakan aplikasi yang hanya disarankan untuk digunakan oleh perusahaan besar. Jadi, untuk perusahaan kecil disarankan menggunakan aplikasi yang lain.
- ii. Konon MariaDB memiliki keterbatasan di dalam menyimpan data pada saat data yang disimpan tersebut sudah berada di ambang batas atau bahkan melebihi kapasitas yang mampu ditampung oleh server.
- iii. Ternyata bahasa Indonesia tidak termasuk ke dalam salah satu diantara 20 bahasa yang akan digunakan untuk menemukan pesan eror.

2.17 Penjelasan *Ticketing*

Ticketing yaitu Keluhan atau laporan gangguan yang dialami oleh user atau pengguna yang menunggu untuk dilakukan assignment request ticket oleh back end (spesialis) agar segera dapat ditangani dan diselesaikan permasalahan yang telah diajukan.

2.18 Penjelasan Perancangan

Perancangan yaitu suatu penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang telah terpisah ke dalam satu kesat-

uan yang utuh dan berfungsi sebagai perancangan sistem yang dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (system flowchart), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan suatu urutan-urutan proses dari sebuah sistem.

2.18.1 Penjelasan Perancangan Sistem

Perancangan sistem yaitu merupakan merancang atau mendesain sebuah sistem yang baik, dimana isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem yang akan dibuat. Adapun tiga bagian dari sebuah perancangan sistem, yaitu:

- (a) Perancangan Database yaitu merupakan sejumlah kumpulan sebuah data yang telah tersimpan didalam media penyimpanan sekunder yang dipakai untuk menyimpan data-data panjang yang akan di gunakan sebagai inputan sistem, Kemudian data akan diolah menjadi data output atau keluaran sistem.
- (b) Perancangan Proses yaitu penjelasan pada suatu proses bekerjanya suatu sistem untuk melakukan suatu pengolahan data yang di input menjadi data output yang menggunakan fungsi dan sudah direncanakan.
- (c) Perancangan Interface merupakan bagian dari software yang bisa digunakan oleh end user yang bisa di lihat pada layar monitor apabila sebuah program telah dijalankan.

2.18.2 Tujuan Perancangan Sistem

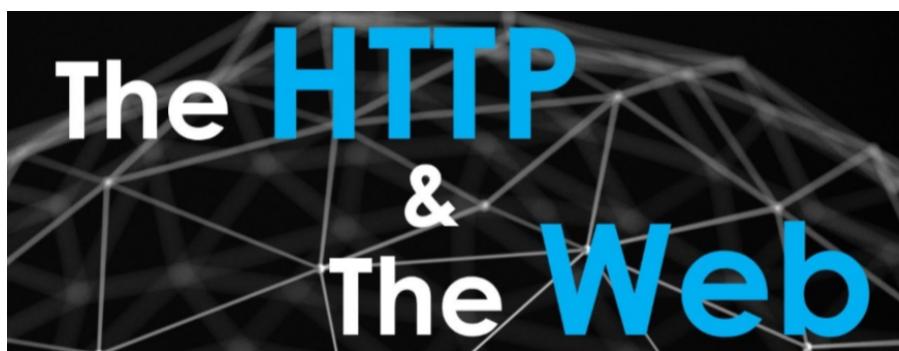
Tujuan perancangan sistem yaitu untuk memenuhi semua kebutuhan para pemakai sistem dan untuk memberi sebuah gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada programmer.Tujuan ini berfokus pada sebuah perancangan atau desain sistem yang terperinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya akan digunakan sebagai pembuatan program komputer. Untuk mencapai tujuan tersebut, apabila seorang analisis sistem harus mampu mencapai sasaran-sasaran sebagai berikut :

- (a) Desain sistem yang akan dibangun harus bermamfaat, mudah untuk dipahami dan nantinya mudah untuk digunakan. Oleh karena itu data harusnya mudah diperolah, serta metode-metode harus mudah diterapkan dan informasi juga harus mudah dihasilkan juga mudah untuk dipahami.
- (b) Desain sistem harus mendukung tujuan utama perusahaan atau instansi yang menjadi customer.

- (c) Perencanaan sistem juga harus efektif serta efisien untuk mendukung keputusan yang akan diambil oleh seorang pimpinan, termasuk tugas-tugas lainnya yang tidak dilakukan dengan menggunakan komputer.
- (d) Perancangan sistem harus dapat mempersiapkan rancangan bangun yang terinci untuk masing komponen-komponen dari sebuah sistem informasi yang berupa data dan informasi, simpanan data, metode-metode, prosedur-prosedur, orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak dan pengendalian sistem.

2.19 Pengenalan WEB Programming

HTTP WEB



Gambar 2.47 HTTPWEB

Web Programming atau biasa disebut Pemrograman Web, Web programming terdiri dari 2 kata yaitu web dan programming, programming dapat di artikan sebagai proses pembuatan suatu program. Sedangkan web dapat di artika sebagai jaringan computer atau biasa disebut website yang terdiri dari situs jaringan internet yang menawarkan tur dengan berbagai jenis seperti text, grak, suara, Serta memelihara kode untuk membuat suatu pemrograman computer, kode ini ditulis dalam berbagai Bahasa pemrograman yang bertujuan untuk membuat suatu program yang dapat melakukan suatu perhitungan atau proses sesuai dengan keinginan pemrogram yang di akses melalui protocol HTTP.

Apa itu HTTP? HTTP merupakan protokol lapisan aplikasi (application layer) yang dikembangkan untuk membantu suatu proses transfer antar computer. Protokol ini berfungsi untuk melakukan transfer dokumen, gambar, dan video antar computer. Protokol HTTP menyediakan kumpulan suatu perintah didalam komunikasi an-

tar suatu jaringan. Komunikasi tersebut

Fungsi HTTP yaitu mengatur Format dan bagaimana suatu data di transmisikan. HTTP juga berfungsi untuk mengatur bagaimana web server dan web browser saling terhubung dan memproses berbagai suatu perintah yang masuk. Fungsi lain dari HTTP ialah mengamankan data dari suatu pencurian dan hacker. Hal ini ditandai dengan munculnya HTTPS (Hypertext transfer Protocol Secure).

Jadi secara singkat untuk Web Programming adalah suatu proses pembuatan program yang memiliki output disajikan oleh web browser yang diakses melalui HTTP dan Bahasa yang digunakan adalah Bahasa HTML.

HTML



Gambar 2.48 HTML

HTML merupakan turunan atau pengembangan dari SGML (Standar Generalized Markup Language). HTML sendiri dikembangkan oleh Tim Berners-Lee sewaktu masih bekerja di CERN yang pertama kali dipopulerkan oleh browser Mosaic yang dikembangkan NCSA. Selama awal tahun 1990an, HTML semakin memiliki perkembangan yang sangat cepat. Akan tetapi pengembangan resmi HTML baru dikeluarkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF) yang dikeluarkan pada tahun 1995. HTML2 yang dikembangkan ini merupakan turunan dari HTML+ pada tahun 1993. HTML3 yang juga dirilis pada tahun 1995 mempunyai kemampuan yang jauh lebih bagus dari versi sebelumnya. Merupakan hasil dari usaha yang dikembangkan oleh World Wide Web Consortiums (W3C) yang kemudian HTML3 di tahun 1996 dan rilislah HTML4 pada akhir tahun tersebut yaitu 1997 dan 1998.

Secara Umum Pemrograman Web dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

(a) Client Side Scripting(CSS)

Client Side Scripting digunakan ketika browser (pengguna) klien memiliki semua kode dan halaman tersebut diubah berdasarkan informasi klien(pengguna). Browser Web mengeksekusi skrip sisi klien yang terletak di dalam komputer pengguna. Skrip sisi klien juga dikenal sebagai skrip tertanam (karena mereka sering disematkan dalam dokumen HTML atau XHTML).

Browser mendapatkan halaman yang dikirim oleh server mengeksekusi skrip sisiklien. Skrip sisiklien tidak dapat digunakan untuk bergabung dengan database di server web. Skrip sisi klien tidak bisa mendapatkan sistem le yang terletak di server web.

Catatan dan pengaturan yang bersifat lokal dikomputer klien(pengguna)dapat didekati menggunakan bahasa skrip sisi Klien. Secara umum diamati bahwa respons dari skrip sisiklien lebih cepat bila dibandingkan dengan bahasa skrip sisi server saat skrip disiapkan di komputer lokal.

Contoh Script Paling Populer :

- i. Java Script
- ii. XML
- iii. CSS

(b) Server Side Scripting(SSS)

Server Side Scripting adalah teknik yang digunakan dalam pengembangan web yang melibatkan penggunaan skrip pada server web yang menghasilkan respons yang disesuaikan untuk permintaan setiap pengguna(klien) kesitus web. Alternatifnya adalah untuk server web itu sendiri untuk memberikan halaman web statis. Skrip dapat ditulis dalam salah satu dari sejumlah bahasa skrip sisiserver yang tersedia (lihat di bawah). Skrip sisi server dibedakan dari skrip sisi klien di mana skrip tertanam, seperti JavaScript, dijalankan sisi klien dalam browser web, tetapi kedua teknik ini sering digunakan bersama.

Server Side Scripting sering digunakan untuk menyediakan antarmuka yang disesuaika untuk pengguna. Skrip ini dapat mengumpulkan karakteristik

klien untuk digunakan dalam menyesuaikan respons berdasarkan karakteristik tersebut,persyaratan pengguna,hak akses,dll. Skrip sisi server juga memungkinkan pemilik situs web untuk menyembunyikan kode sumber yang menghasilkan antar muka,sedangkan dengan sisi klien scripting,pengguna memiliki akses kesemua kode yang diterima oleh klien. Sisi buruk dari penggunaan skrip sisiserver adalah bahwa klien harus membuat permintaan lebih lanjut melalui jaringan ke server untuk menunjukkan informasi baru kepada pengguna melalui browser web. Permintaan ini dapat memperlambat pengalaman bagi pengguna, menempatkan lebih banyak beban di server, dan mencegah penggunaan aplikasi saat pengguna terputus dari server.

Ketika server menyajikan data dengan cara yang umum digunakan, misalnya sesuai dengan protokol HTTP atau FTP,pengguna dapat memilih sejumlah program klien (sebagian besar browser web modern dapat meminta dan menerima data menggunakan kedua protokol tersebut). Dalam hal aplikasi yang lebih khusus, pemrogram dapat menulis sendiri server, klien, dan protokol komunikasi mereka, yang hanya dapat digunakan satu sama lain.

Contoh Script Paling Populer:

- i. PHP
- ii. ASP
- iii. JSP

Hubungan PHP Dan HTML

Halaman web biasanya disusun darikode-kode html yang disimpan dalam sebuah le berekstensi.html. File html ini dikirim kan oleh server(ataule) ke browser,Kemudian browser menerjemahkan kode-kode tersebut sehingga menghasilkan suatu tampilan yang indah. Lain halnya dengan program php, program ini harus diterjemahkan oleh web-server sehingga menghasilkan kode htmyang dikirim kebrowser agar dapat ditampilkan. Program ini dapat berdiri sendiri ataupun disisipkan di antara kode-kode html sehingga dapat langsung ditampilkan bersama dengan kodekode html tersebut.

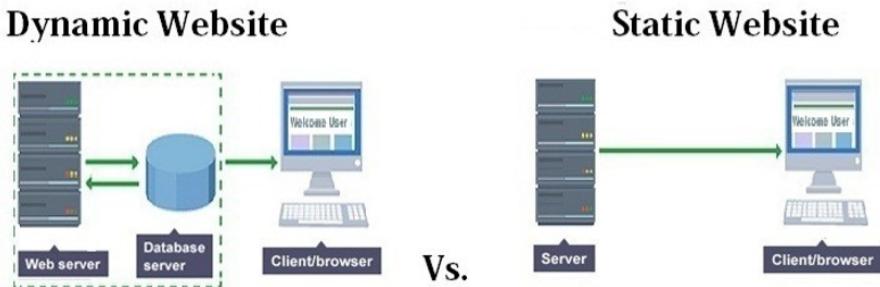
Program php dapat ditambahkan dengan mengapit program tersebut diantara tanda. Tanda-tanda tersebut biasanya disebut tanda untuk escaping (kabur) dari kode html. File html yang telah dibubuh program php harus diganti ekstensinya menjadi.php3 atauphp. Php merupakan bahasa pemrograman web yang bersifat server-side HTML = embedded scripting, di mana script-nya menyatu dengan

HTML dan berada di server. Artinya adalah sintaks dan perintah-perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan HTML biasa. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan tag HTML, dieksekusi di server dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti ASP(Active Server Pages) dan JSP (Java Server Pages).

Maksud Permrograman Web Dan Jenisnya

Web adalah fasilitas dari Hypertext yang memiliki fungsi untuk menampilkan data berupa text, gambar, suara, animasi dan data multimedia dan jika ingin dapat menguasai web maka diperlukan mengenal Bahasa pemrograman Web yaitu HTML dan PHP. HTML termasuk kedalam kategori Script Client Side sedangkan PHP termasuk Kedalam Script Server Side yang akan dimasukan perintah perintah didalam suatu pemrograman web.

Web mengalami perkembangan yang sangat pesat mulai dari situs web E-commerce sampai dengan non prot situs. Dan dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu:



Gambar 2.49 Jenis Web

2.20 Penjelasan Bahasa Pemrograman

Bahasa Pemrograman merupakan sebuah instruksi untuk memerintah komputer agar bisa menjalankan fungsi tertentu, namun hanya instruksi standar saja. Seperti yang sudah Saya singgung di atas, bahasa pemrograman merupakan sebuah perhimpunan dari aturan sintaks dan semantik yang tugasnya untuk mendefinisikan program komputer. Seseorang yang bisa memahami bahasa pemrograman dapat

menentukan mana data yang akan di simpan atau diteruskan, data mana yang akan di olah, dan langkah apa saja yang harus di ambil dalam berbagai situasi.

(a) Web Statis

Webstatis ialah web yang berisi tentang informasi-informasi yang memiliki sifat statis (tetap) atau pengguna tidak dapat berinteraksi dengan website tersebut, web statis dapat dilihat dari tampilan website tersebut jika suatu web hanya berhubungan dengan halaman web lain yang berisi informasi tetap maka web tersebut termasuk kedalam kategori web statis,pada web statis pengguna hanya dapat melihat isi web tersebut dan jika di klik hanya akan berpindah pada halaman lainnya. Dalam web statis interaksi pengguna sangatlah terbatas

(b) Web Dinamis

dinamis adalah web yang dapat menampilkan informasi serta dapat membuat pengguna berinteraksi seperti dengan form input, button sehingga dapat mengolah informasi yang ditampilkan pada web tersebut,web dinamis bersifat tidak kaku dan terlihat lebih enak dipandang.

2.20.1 Fungsi Bahasa Pemrograman

Fungsi dari bahasa pemrograman adalah untuk memerintahkan sebuah komputer agar bisa mengolah data sesuai dengan yang kita inginkan. Jadi, kendali sepenuhnya ada di tangan kita. Keluaran dari bahasa pemrograman tersebut bisa berupa aplikasi ataupun program khusus, contohnya seperti lampu lalu lintas. Antara lampu merah, kuning, dan hijau memiliki urutan dan jeda waktu yang berbeda, sehingga para pengendara tahu kapan harus berhenti dan kapan harus jalan.

2.20.2 Pengelompokan Bahasa Pemrograman

Adapun bahasa pemrograman yang di bagi menjadi beberapa kelompok, yaitu :

- (a) *Object Oriented Language* : contohnya adalah Visual C, Delphi, Visual dBase, Visual FoxPro.
- (b) *Low Level Language* : contohnya adalah bahasa Assembly.
- (c) *Middle Level Language* : contohnya adalah Bahasa C.
- (d) *High Level Language* : contohnya Basic dan Pascal.

2.20.3 Tingkatan Bahasa Pemrograman

Secara umum, bahasa pemrograman dapat dikelompokkan kedalam 3 tingkatan, yaitu tingkat rendah (*low-level*), tingkat menengah (*medium-level*), dan tingkat tinggi (*high-level*).

Berikut ini akan dijelaskan mengenai tingkatan bahasa pemrograman tersebut :

- (a) Bahasa Pemrograman Tingkat Rendah (*Low-level*) berisi tentang instruksi-instruksi yang ditujukan kepada komputer dengan menggunakan kode-kode biner (*binary codes*). Kode-kode tersebut akan langsung diterjemahkan oleh komputer tanpa harus melalui proses kompilasi. Namun, tingkatan rendah ini memiliki banyak kekurangan sehingga diciptakannya bahasa tingkatan medium.
- (b) Bahasa Pemrograman Tingkat Menengah (*Medium-level*) maksudnya yaitu untuk memberi instruksi yang diberikan berupa kode mnemonic, seperti ADD, SUB, DIV, STOLOD, JMP dan lainnya. Namun, tingkatan medium ini memiliki banyak kekurangan, salah satunya bahasa tersebut harus diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam bahasa mesin karena komputer hanya mengerti penggunaan bahasa mesin. Assembler merupakan sebutan untuk penerjemah bahasa assembly kedalam bahasa mesin.
- (c) Bahasa Pemrograman Tingkat Tinggi (*High-level*) Untuk mengatasi banyak kekurangan yang dimiliki bahasa tingkat menengah, maka diciptakanlah bahasa pemrograman tingkat tinggi. Bahasa pemrograman tingkat tinggi ini berisi instruksi-instruksi dengan menggunakan bahasa alamiah yang dimengerti oleh manusia, seperti bahasa Inggris atau Matematika.

2.20.4 Contoh Bahasa Pemrograman

Saat ini, sudah terdapat berbagai bahasa pemrograman yang digunakan oleh para pengembang.

Dibawah ini merupakan beberapa contoh dari bahasa pemrograman :

- (a) C



Gambar 2.50 C

Bahasa C merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman B yang dibuat oleh Ken Thompson pada 1970 dalam menggunakan sistem operasi UNIX. Namun, pemrograman B dibuat dengan menggunakan bahasa assembly yang memiliki banyak kekurangan. Hingga pada 1972, Dennis M. Ritchie mengembangkan sistem operasi UNIX dengan menggunakan bahasa C. Hingga kini, bahasa C dapat digunakan di berbagai platform sistem operasi. Selain itu, bahasa C menjadi penyebab berkembangnya bahasa pemrograman lain, seperti C++, C, Objective C, PHP, JAVA, JavaScript dan lainnya.

(b) Java



Gambar 2.51 Java (Bahasa Pemrograman Tingkat Tinggi)

Java menjadi salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi berbasis objek (Object Oriented Programming - OOP) yang diperkenalkan oleh Sun Microsystem pada 1995. Kelebihan dari pemrograman berbasis objek ini adalah status disimpan dalam bentuk variabel dan method digunakan sebagai tindakan. Dengan bahasa Java, Anda dapat membuat berbagai aplikasi baik desktop, web atau mobile.



Gambar 2.52 Python

Bahasa Python pertama kali dirancang oleh Guido van Rossum pada tahun 1991. Hingga kini, bahasa python mendukung berbagai sistem operasi, seperti Linux yang hampir semua distrionya menyediakan python. Python terkenal dengan kode yang unik dan mudah diimplementasikan sehingga memudahkan untuk mengembangkan aplikasi daripada memeriksa sintaks error.

(d) **PHP**



Gambar 2.53 Php

PHP dikembangkan pada 1995 oleh Rasmus Lerdorf dan dikelola oleh The PHP Group. PHP merupakan bahasa pemrograman server-side karena instruksi dalam PHP dikelola di komputer server. Hingga kini, PHP dapat digunakan dengan gratis dan bersifat open-source.

(e) Javascript

merupakan bahasa pemrograman yang bersifat client-side, dimana penerapan dilakukan oleh komputer yang bertindak sebagai Client. Untuk menjalankannya di sisi client dapat menggunakan web browser, seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox.

Tetapi pada penelitian ini untuk membangun sistem atau aplikasi yang saya buat yaitu menggunakan bahasa pemrograman PHP dikarenakan lebih mudah diantara bahasa pemrograman yang lainnya.

2.21 Penjelasan Bahasa PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk membuat skrip yang lebih interaktif. Skrip ini kemudian akan diolah dalam web server yang hasilnya dapat dilihat dalam bentuk HTML. PHP memungkinkan untuk membuat situs yang lebih interaktif dan lebih mudah untuk dioperasikan. MySQL merupakan bahasa pemrograman database terbuka. Yang mana memungkinkan untuk bisa membuat, merubah, dan mengakses beberapa database sekaligus dalam server. Kombinasi keduanya biasanya digunakan untuk membuat berbagai macam Website. Secara singkat nya PHP adalah server side language artinya kode PHP akan dieksekusi di server dulu baru kemudian hasilnya akan ditampilkan di layar client.

Sementara untuk penyisipan kode php dapat disisipkan pada html. Karena php bersifat Scripting Language atau Bahasa pemrograman script.

2.21.1 Perkembangan PHP dalam Pemrograman Web

Dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995, awalnya PHP adalah singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan nama tersebut, pengertian PHP kala itu lebih merujuk pada penggunaannya untuk membuat website pribadi. Namun dalam perkembangannya, bahasa hypertext preprocessor ini menjelma menjadi sebuah bahasa pemrograman web yang sangat powerful dan digunakan oleh website populer sekelas WordPress, Wikipedia, Joomla, dan lainnya.

Hypertext Preprocessor merupakan kepanjangan dari PHP. Anda dapat menggunakan secara gratis bahasa pemrograman ini karena bersifat Open Source. Sebagai informasi, PHP ini dirilis dalam lisensi PHP license berbeda dengan lisensi GPL atau GNU Genearl Public License yang umumnya dipakai untuk projey Open Source. Karena kepopuleran serta kemudahannya, PHP telah menjadi bahasa pemrograman untuk web yang paling banyak digunakan. Php sendiri memiliki perkembangan versi dari tahun ketahun di antaranya :

- (a) PHP/ FI : Personal Home Page / Forms Interfreter. Berasal dari tahun 1994 yang dikembangkan oleh Rasmus Lerdoft untuk membuat kode program (script) dengan Bahasa perl untuk web pribadinya. Salah satu kegunaan script ini adalah untuk menampilkan resume pribadi dan mencatat jumlah pengunjung ke sejumlah website.

- (b) PHP/ FI : Personal Home Page / Form Interpreter 2. Pada 1996 Rasmus Lerdorf mengumumkan PHP/FI versi 2.0. versi 2 ini dirancang lerdorf pada saat mengerjakan sebuah proyek di University of Toronto yang membutuhkan pengolahan data dan tampilan web yang rumit.
- (c) PHP : Hypertext Preprocessor 3. Terjadi pada pertengahan tahun 1997, telah banyak menarik perhatian programmer namun Bahasa ini memiliki masalah dengan ketabilan yang kurang bisa diandalkan.
- (d) PHP : Hypertext Preprocessor 4. Dalam fitur ini PHP memperkenalkan beberapa fitur lanjutan, seperti layer abstraksi antara PHP dan web server, menambahkan mekanisme thread-safety, dan two-stage parsing.
- (e) PHP : Hypertext Preprocessor 5. Versi PHP terakhir hingga saat ini, yaitu PHP 5.X diluncurkan pada 13 juli 2004. PHP 5 telah mendukung penuh pemrograman object dan peningkatan perfoma melalui Zend engine versi 2.
- (f) PHP Hypertext Preprocessor 7 Pada versi ini programmer masih kebingungan karena terjadi peloncatan versi dari versi 5 ke versi 7. PHP berkembang dari proyek eksperimen yang dinamakan PHPNG(PHP Next Generation). Proyek PHPNG bertujuan untuk menulis ulang kode PHP untuk meningkatkan perfoma. Dari proyek ini perfoma ini berhasil 100

2.21.2 Fungsi PHP dalam pembrograman WEB

Fungsi dari bahasa PHP ini karena dapat menggunakan bahasa HTML saja untuk membuat sebuah halaman web. Namun, web yang dihasilkan pada HTML maupun CSS dikenal statis dan bersifat tetap. Oleh karena itu digunakan juga bahasa PHP.

Untuk pembuatan web, kode PHP umumnya disisipkan pada dokumen HTML. Karena kemampuan inilah PHP juga sering disebut sebagai bahasa pemrograman script atau Scripting Language. Dalam hal ini, Dengan menggunakan PHP, Anda bisa dimudahkan dalam membuat konten di dalam sebuah halaman karena lebih efektif. Misalnya, untuk melakukan pengulangan secara lebih efektif, menginput database, dan sebagainya.

2.21.3 Istilah yang Sering Muncul Saat Belajar PHP

Istilah-istilah yang sering muncul dalam pembahasan PHP. Karena penggunaannya yang umumnya mengintegrasikan sistem lain, ada beberapa istilah terkait bahasa lain yang digunakan bersamaan dengan BAHASA pemrograman ini.

Beberapa diantaranya termasuk HTML, MySQL, JavaScript. Bagaimana ketiga istilah ini berhubungan dengan bahasa PHP di bawah ini:

- (a) HTML Dalam hal pengembangan web, istilah HTML tentu sudah tidak asing lagi. HTML merupakan bahasa markup standar yang umum dipakai untuk menampilkan informasi di dunia internet. HTML sendiri adalah singkatan dari Hypertext Markup Language. Awalnya bahasa ini digunakan untuk memudahkan ilmuwan dalam mengakses dokumen, namun saat ini HTML semakin berkembang dan banyak dipakai sebagai pondasi pengembangan website.
- (b) MySQL Istilah yang satu ini merujuk pada salah satu sistem manajemen basis data Structured Query Language atau singkatnya SQL. MySQL dikenal sebagai salah satu database pertama berbasis Open Source. Selain MySQL, ada beberapa sistem manajemen database lain yang sering digunakan dalam pengembangan sistem berbasis web.
- (c) JavaScript merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk mendesain sistem berbasis web. Bahasa ini sudah ada dan dipakai secara umum dalam waktu lebih dari 20 tahun. Sama halnya dengan HTML, JavaScript juga sering digunakan berbarengan dengan PHP dalam pembangunan sebuah web.

2.21.4 Aturan Dasar Penulisan Bahsa PHP

Mempelajari bahasa pemrograman yang satu ini memang tidak berhenti dengan mengetahui pengertiannya saja. Anda juga harus mempelajari mengenai aturan dasar penulisan kode PHP jika ingin mahir menggunakan bahasa pemrograman yang sangat populer untuk pengembangan web ini.

Sama halnya dengan bahasa pemrograman lain, PHP juga mempunyai aturan penulisan. Berikut ini aturan dasar yang perlu Anda ketahui:

- (a) Penulisan case sensitivity dalam hal perbedaan penggunaan case sensitivity atau huruf besar dan kecil, PHP tidak membedakan hal tersebut untuk nama class, penamaan fungsi (function), ataupun keyword bawaan PHP seperti while dan echo. Jadi, `?php Echo contoh; ECHO contoh; ?;` akan

dianggap sama dalam PHP. Namun, PHP akan membedakan case sensitive untuk penamaan variabel.

- (b) Penulisan baris perintah baris perintah atau statement dalam PHP merupakan kumpulan perintah yang menginstruksikan PHP untuk melakukan sesuatu. Baris perintah tersebut dapat terdiri dari satu baris singkat saja atau bisa juga sesuatu yang lebih rumit dan terdiri dari sejumlah baris seperti kode perulangan (loop). Untuk penulisan yang sederhana misalnya perintah echo untuk menampilkan text pada layar.
- (c) Karakter spasi dan tab Secara umum, baik karakter tab maupun spasi dia-baikan dalam eksekusi program PHP. Dalam hal ini, Anda diperbolehkan memecah suatu statement menjadi beberapa baris, maupun menyatukan se-jumlah statement dalam satu baris yang panjang. Meskipun membuatnya menjadi satu baris panjang dapat menghemat tempat, namun lebih dis-arankan untuk membuatnya menjadi beberapa baris untuk memudahkan pembacaan kode program karakter.

2.22 Tipe Data Dalam Bahsa PHP

Di dalam bahasa pemrograman termasuk PHP, data yang diinput ke dalam konstanta atau variabel akan mempunyai tipe tertentu. Tipe-tipe tersebut menen-tukan bagaimana kita memproses data yang ada. Beberapa tipe data yang tidak asing meliputi tipe data text, angka, dan decimal. Namun, selain itu ada juga tipe data lainnya seperti array dan Boolean.

Apabila sebelumnya Anda sudah mempelajari bahasa pemrograman lain, mungkin Anda sudah tidak terlalu asing dengan tipe-tipe data tersebut. Misalnya untuk tipe data angka bulat biasanya disebut sebagai tipe data integer dalam PHP. Selain tipe data integer, ada juga tipe data float yang biasanya memungkinkan adanya pecahan dalam data tersebut. Dalam PHP dikenal juga tipe data string yaitu tipe data yang terdiri dari text, kumpulan karakter, atau kalimat. Tipe data ini merupakan yang paling umum digunakan dan mempunyai banyak fitur yang disediakan.

2.22.1 Kelebihan Dan Kekurangan PHP

Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki PHP, yaitu :

- (a) Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaanya.

- (b) Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
- (c) Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
- (d) Dalam sisi pemahamanan, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- (e) PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah system.

Selain memiliki kelebihan php juga memiliki kekurangan yang dimiliki PHP, yaitu :

- (a) Tidak ideal untuk pengembangan skala besar.
- (b) Tidak memiliki sistem pemrograman berorientasi objek yang sesungguhnya
- (c) Tidak bisa memisahkan antara tampilan dengan logik dengan baik (walau penggunaan template dapat memperbaikinya)
- (d) PHP memiliki kelemahan security tertentu apabila programmer tidak jeli dalam melakukan pemrograman dan kurang memperhatikan isu dan konfigurasi PHP

2.23 Penggunaan XAMPP

2.23.1 Pengertian XAMPP

XAMPP adalah sebuah paket perangkat lunak (software) komputer yang sistem penamaannya diambil dari akronim kata Apache, MySQL (dulu) / MariaDB (sekarang), PHP, dan Perl. Sementara imbuhan huruf X yang terdapat pada awal kata berasal dari istilah cross platform sebagai simbol bahwa aplikasi ini bisa dijalankan di empat sistem operasi berbeda, seperti OS Linux, OS Windows, Mac OS, dan juga Solaris. Sejarah mencatat, software XAMPP pertama kali dikembangkan oleh tim proyek bernama Apache Friends dan sampai saat ini sudah masuk dalam rilis versi 7.3.9 yang bisa didapatkan secara gratis dengan label GNU (General Public License).

Jika dijabarkan secara gamblang, masing-masing huruf yang ada di dalam nama XAMPP memiliki arti sebagai berikut ini: **X = Cross Platform**

Merupakan kode penanda untuk software cross platform atau yang bisa berjalan di banyak sistem operasi. **A = Apache**

Apache adalah aplikasi web server yang bersifat gratis dan bisa dikembangkan oleh banyak orang (open source). **M = MySQL / MariaDB**

MySQL atau MariaDB merupakan aplikasi database server yang dikembangkan oleh orang yang sama. MySQL berperan dalam mengolah, mengedit, dan menghapus daftar melalui database. **P = PHP**

Huruf P yang pertama dari akronim kata XAMPP adalah inisial untuk menunjukkan eksistensi bahasa pemrograman PHP. Bahasa pemrograman ini biasanya digunakan untuk membuat website dinamis, contohnya dalam website berbasis CMS WordPress. **P = Perl**

Sementara itu, untuk huruf P selanjutnya merupakan singkatan dari bahasa pemrograman Perl yang kerap digunakan untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan. Perl ini bisa berjalan di dalam banyak sistem operasi sehingga sangat fleksibel dan banyak digunakan.

2.23.2 Fungsi XAMPP

Program aplikasi XAMPP berfungsi sebagai server lokal untuk mengampu berbagai jenis data website yang sedang dalam proses pengembangan. Dalam praktiknya, XAMPP bisa digunakan untuk menguji kinerja fitur ataupun menampilkan konten yang ada didalam website kepada orang lain tanpa harus terkoneksi dengan internet, atau istilahnya website offline. XAMPP bekerja secara offline layaknya web hosting biasa namun tidak bisa diakses oleh banyak orang. Maka dari itu, XAMPP biasanya banyak digunakan oleh para mahasiswa maupun pelajar untuk melihat hasil desain website sebelum akhirnya dibuat online menggunakan web hosting yang biasa dijual dipasaran.

2.23.3 Komponen Penting di Dalam XAMPP

(a) Htdocs

Htdocs merupakan nama sebuah folder bagian dari XAMPP yang berfungsi untuk menyimpan berbagai file dan dokumen yang akan ditampilkan kedalam website. Kapasitas penyimpanan di dalam menu htdocs sendiri bergantung

kepada harddisk yang terpasang di perangkat komputer.

(b) Control Panel

Seperti namanya, Control Panel memberikan kita akses lebih leluasa dalam mengatur database, mengunggah file, atau melakukan setting lebih detail terkait jeroan website. Dari dalam Control Panel kita juga bisa mengatur stop dan start aplikasi XAMPP agar tidak memberatkan kinerja komputer.

(c) PhpMyAdmin

Sama seperti fungsi PhpMyAdmin pada web hosting sesungguhnya, peran PhpMyAdmin dalam aplikasi XAMPP juga diplot sebagai pengatur konfigurasi MySQL. Untuk membuka phpMyAdmin di XAMPP caranya Anda bisa langsung mengetikkan URL <http://localhost/phpMyAdmin>

2.23.4 Cara MengInstall XAMPP

Setelah mengenal lebih jauh tentang pengertian XAMPP, Anda pasti bertanya-tanya bagaimana langkah-langkah cara menginstall XAMPP di Laptop atau PC? Caranya tidak jauh berbeda kok dibandingkan dengan cara menginstall aplikasi komputer pada umumnya. Berikut panduan instalasi XAMPP selengkapnya:

- (a) langkah pertama harus menyiapkan file XAMPP terlebih dahulu dengan cara mengunduh lewat link berikut ini <http://www.apachefriends.org/en/index.html>. Tenang, file ini bersifat gratis , jadi Anda tidak perlu mengeluarkan biaya lisensi sepeserpun.

Apache Friends Download Add-ons Hosting Community About Search... Search EN -

Download

XAMPP is an easy to install Apache distribution containing MariaDB, PHP, and Perl. Just download and start the installer. It's that easy.

Version	Checksum	Size
7.2.26 / PHP 7.2.26	What's Included? md5 sha1	Download (64 bit) 145 Mb
7.3.13 / PHP 7.3.13	What's Included? md5 sha1	Download (64 bit) 146 Mb
7.4.1 / PHP 7.4.1	What's Included? md5 sha1	Download (64 bit) 146 Mb

Requirements Add-ons More Downloads »

*** Windows XP or 2003 are not supported. You can download a compatible version of XAMPP for these platforms.

Documentation/FAQs

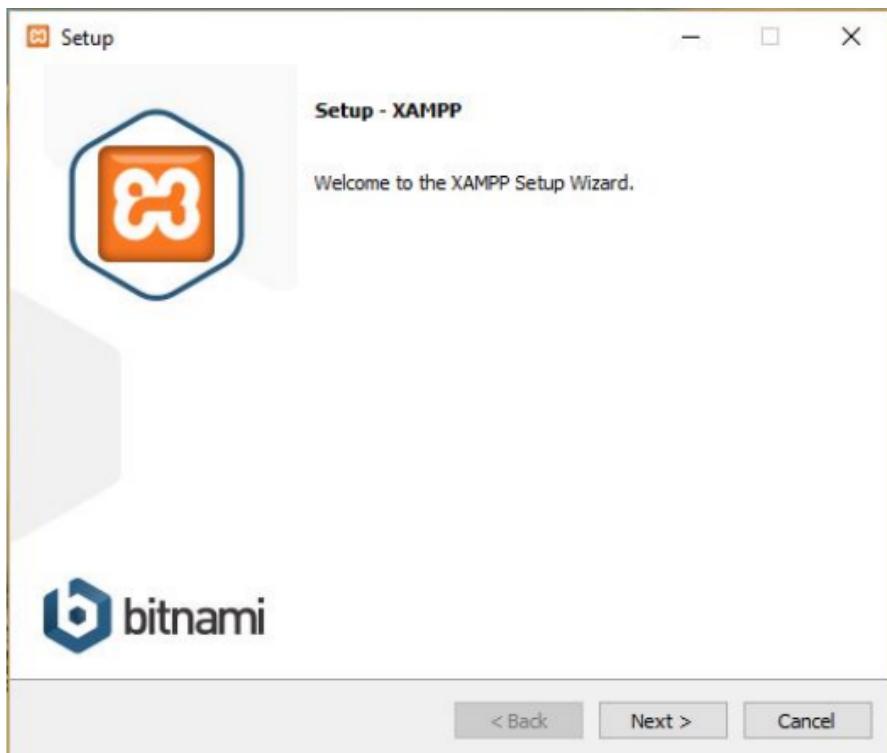
There is no real manual or handbook for XAMPP. We wrote the documentation in the form of FAQs. Have a burning question that's not answered here? Try the Forums or Stack Overflow.

- Linux FAQs
- Windows FAQs
- OS X FAQs
- OS X XAMPP-VM FAQs

Add-ons and Themes

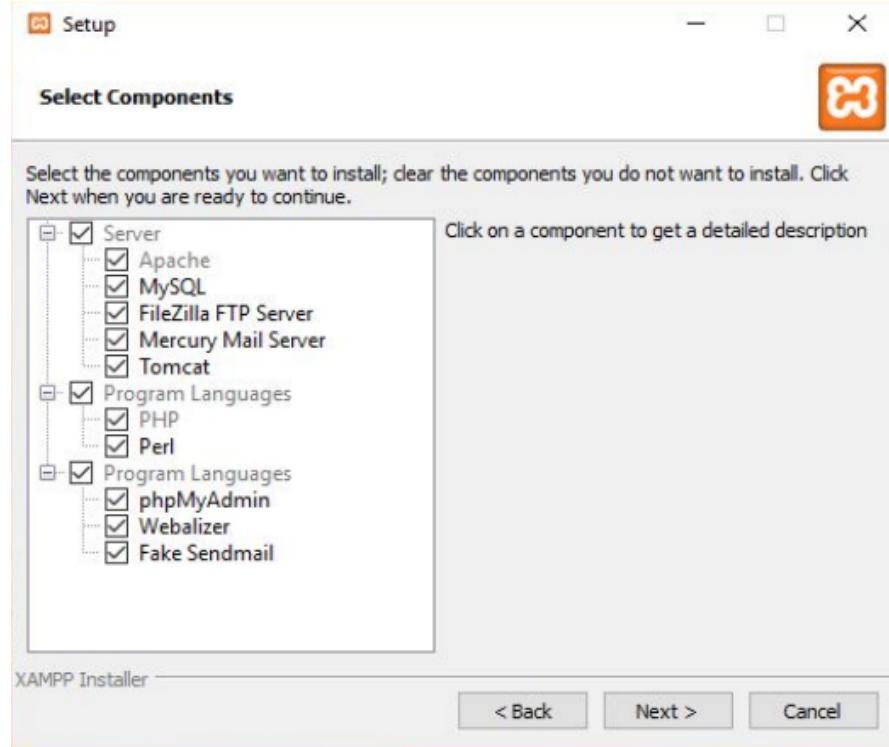
Gambar 2.54 Dwonload XAMPP

- Setelah file berhasil didownload dengan sempurna langkah selanjutnya adalah menyiapkan space/ruang harddisk di laptop atau komputer dengan minimal masih menyisakan ROM sebesar 1GB guna menampung gambar, teks, video, dan dokumen website.
- Jalankan file xampp-windows-x64-7.3.9-0-VC15-installer atau versi lainnya yang lebih mutakhir.
- . Akan ada jendela baru yang terbuka sebagai indikasi dimulainya proses instalasi. Pada proses ini Anda akan diminta untuk memilih bahasa Indonesia atau English, pilih saja yang bahasa Indonesia kemudian klik next.



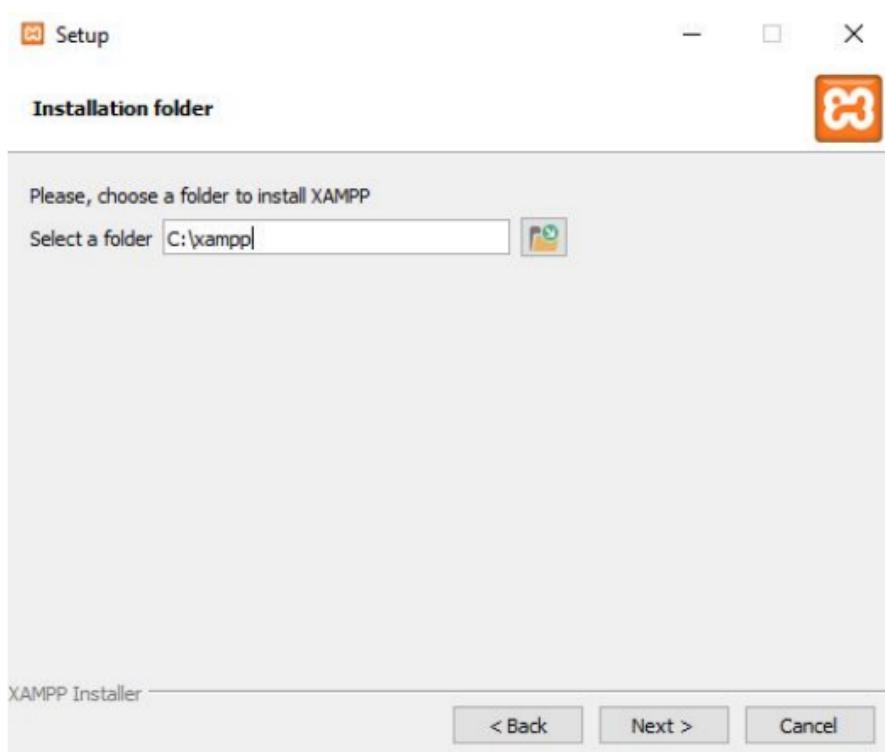
Gambar 2.55 Langkah Pertama Penginstalan XAMPP

- (e) Setelah itu, Anda akan diminta untuk memilih komponen yang akan digunakan. Standar untuk server web berbasis CMS WordPress menggunakan MySQL, FileZilla FTP server, dan Apache, sedangkan dari bahasa pemrograman bisa menceklist pilihan phpMyAdmin, PHP, dan Perl. Kemudian klik next.



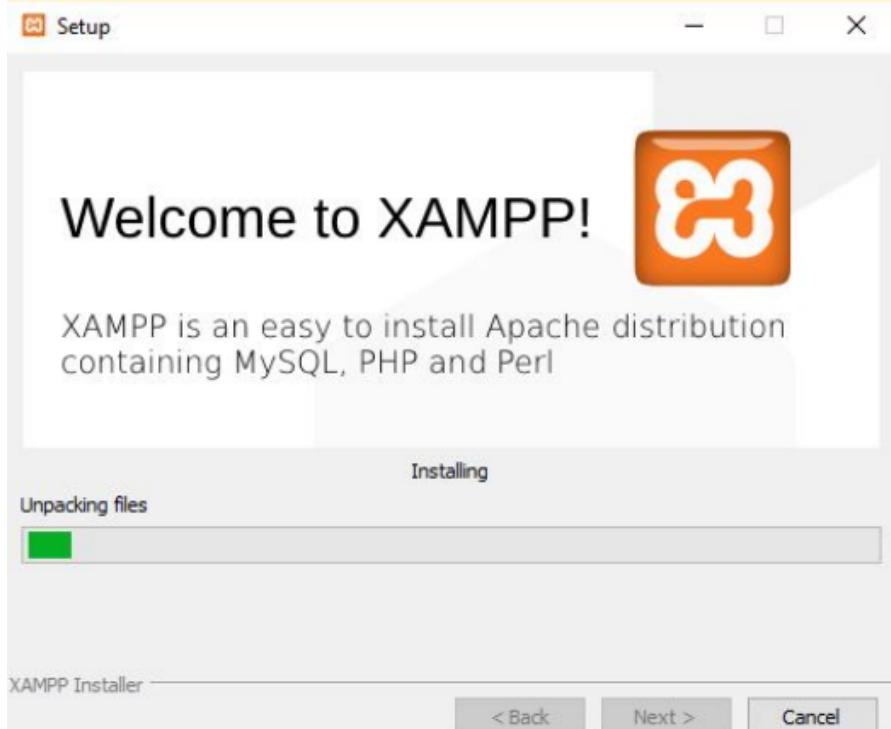
Gambar 2.56 Langkah Kedua Penginstalan XAMPP

- (f) Pada tahap ini kita diminta untuk memilih lokasi file XAMPP yang akan diinstal, gunakan saja pengaturan default lalu klik next/install.



Gambar 2.57 Langkah Ketiga Penginstalan XAMPP

- (g) Tunggu beberapa menit sampai proses instalasi XAMPP selesai yang ditandai dengan bar progress seluruhnya berubah menjadi warna hijau.



Gambar 2.58 Langkah Keempat Penginstalan XAMPP

- (h) Anda sudah bisa menjalankan program XAMPP di laptop atau PC Windows untuk membuat website secara offline menggunakan localhost

2.24 Penggunaan Aplikasi Text Editor

Text editor terbaik seperti peralatan tukang yang lengkap. Jika peralatan tukang untuk membangun gedung, text editor berguna untuk membangun aplikasi. Text editor berguna berguna untuk menyusun baris kode agar menjadi aplikasi yang andal. Pekerja bangunan jika peralatannya tidak lengkap tentu saja hasilnya tidak maksimal. Sama halnya dengan seorang pengembang website (developer dan programmer). Jika menggunakan text editor yang tidak lengkap atau tidak sesuai dengan kebutuhan, tentu saja hasilnya bisa kurang maksimal minimal kesusahan di dalam proses pengembangan.

Agar anda bisa memilih text editor yang sesuai dengan kebutuhan, pada artikel ini akan membahas apa itu text editor dan beberapa contoh text editor terbaik saat ini. Text Editor yang di terapkan pada buku ini yaitu Sublime Text 3 yang

akan di jelaskan juga di bawah ini.

2.24.1 Penjelasan Text Editor

Text editor adalah sebuah aplikasi yang biasa dipakai programmer untuk menyusun kode program sehingga menjadi aplikasi baru. Bagi Anda pengguna Windows mungkin pernah membuka aplikasi Notepad. Aplikasi tersebut merupakan contoh dari text editor yang ada saat ini. Di bagian pembuka tadi sudah membahas sedikit mengenai pentingnya text editor. Text editor merupakan bagian yang cukup penting bagi programmer. Bahkan bisa dibilang text editor merupakan senjata utama para programmer untuk membangun sebuah aplikasi. Apalagi coding (menyusun baris kode) merupakan bagian yang tidak pernah lepas dari pekerjaan seorang programmer. Ada banyak sekali pilihan text editor.

Mulai dari text editor dengan fitur yang sederhana sampai dengan text editor dengan fitur yang sangat lengkap dengan berbagai plugin tambahan yang tersedia. Namun, Anda tidak bisa memilih text editor berdasarkan fitur saja. Setidaknya ada tiga faktor yang perlu Anda perhatikan ketika memilih text editor seperti kebutuhan fitur, spesifikasi komputer yang digunakan, dan bahasa pemrograman yang dipakai. Contohnya ketika Anda sedang mengembangkan aplikasi menggunakan dengan C akan lebih kompatibel jika memakai Visual Studio. Namun kembali lagi, itu juga tergantung kenyamanan masing-masing pengguna text editor. Jika Anda masih bingung menentukan text editor yang sesuai dengan kebutuhan. Di bawah ini beberapa daftar text editor terbaik saat ini.

2.24.2 Macam-macam Text Editor

Ada berbagai macam text editor yang populer saat ini. Di antaranya mempunyai kelebihan fitur yang lengkap, ringan, atau dukungan dengan berbagai bahasa pemrograman maupun integrasi dengan program lain. Pada bagian ini akan membahas text editor antara lain Atom dan Sublime Text yang mendukung di berbagai macam sistem operasi. Ada juga Vim yang termasuk text editor paling ringan di antara yang lainnya.

(a) Sublime Text



Gambar 2.59 Logo Sublime

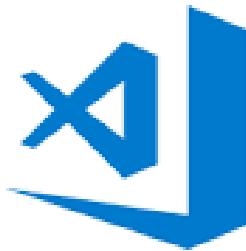
Sublime Text 3 adalah sebuah software yang dikembangkan oleh Jon Skinner. Beliau merupakan seorang programmer dari Australia. Sublime Text 3 merupakan aplikasi text editor untuk menulis kode. Banyak sejumlah bahasa program yang ada pada aplikasi ini. Diantaranya PHP, CSS, C, C++, HTML, ASP, Java, dan sebagainya. Tentu saja, software ini bisa lebih memudahkan pekerjaan pengguna saat membuat sebuah program. Salah satu keunggulan dari Sublime Text memang tampilannya yang dinamis. Tersedia juga beberapa tema yang dapat Anda pilih sesuai dengan selera. Sublime Text termasuk dalam text editor yang mendukung berbagai macam sistem operasi seperti Windows, Mac, dan Linux. Jadi tidak masalah jika Anda mengerjakan pengembangan aplikasi menggunakan beberapa sistem operasi yang berbeda-beda. Linux merupakan sistem operasi yang paling kompatibel dengan Sublime Text, performanya lebih maksimal di sistem operasi ini.

Fungsi pencarian Sublime Text dapat bekerja lebih optimal di Linux karena terdapat keunggulan lain dari Sublime Text adalah cepat dan dapat digunakan bahkan di perangkat dengan resource yang kecil. Sublime Text juga memungkinkan Anda untuk menambah fitur dengan menginstall plugin. Anda bisa menginstall beberapa plugin apabila mempunyai resource yang cukup. Sublime Text dapat Anda gunakan secara gratis dengan batasan waktu. Namun Sublime Text juga menyediakan fitur premium yang hanya bisa Anda gunakan jika melakukan pembayaran. Biayanya sekitar 70 US Dollar untuk mendapatkan lisensi penuh.

Keunggulan Sublime

- i. Keunggulan pertama adalah adanya multiple selection. Fungsinya yaitu untuk menghasilkan perubahan pada sebuah kode dalam waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda. Multiple selection ini juga adalah salah satu fitur unggulan dari Sublime Text Editor. Anda bisa saja meletakkan kursor pada kode yang akan di ubah / edit, lalu tekan Ctrl + click atau blok kode yang akan diubah kemudian Ctrl + D. Nah, setelahnya Anda bisa merubah kode secara bersamaan.
- ii. Keunggulan kedua adalah adanya command palette. Fitur itu mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file shortcut dengan gampang. Untuk mencari file tersebut Anda bisa tekan Ctrl + Shift + P , kemudian cari perintah yang memang Anda inginkan.
- iii. Keunggulan ketiga adalah adanya distraction free mode. Fitur satu ini punya fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh dengan menekan SHIFT + F11. Fitur ini sebenarnya memang sangat dibutuhkan ketika Anda ingin fokus pada bagian pekerjaan tertentu yang sedang dikerjakan saja.
- iv. Keunggulan keempat adalah adanya find in project. Dalam fitur ini Anda bisa mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah. Anda tinggal tekan Ctrl + P dan Anda sudah bisa mencari file yang diingikan.
- v. Keunggulan terakhir, plugin yang berbasis Python Plugin API. Teks editor ini punya plugin yang sangat beragam dan ini bisa memudahkan Anda dalam mengembangkan softwarenya.

(b) Visual Code Studio



Visual Studio Code

Gambar 2.60 Logo Visual Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C, Python, Go, Java, dst).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor-teks editor yang lain.

Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di link Github. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code ke depannya. VS Code dapat digunakan secara langsung tanpa perlu ekstensi selama alur pemrogramannya sudah didukung langsung. Namun ada beberapa alur pemrograman yang tidak didukung langsung misalnya penggunaan snippets code dan kemampuan Intellisense yang masih kurang. Disini letak kegunaan ekstensi karena dapat menambah kemampuan dukungan alur pemrograman yang diinginkan. Ekstensi VS Code ini banyak dibuat oleh pengembang-pengembang pihak ketiga yang juga menjadi kontributor dari VS Code.

(c) Notepad++



Gambar 2.61 Logo Visual Code

Notepad++ adalah suatu text editor yang berjalan pada Operating System(OS) Windows. Notepad++ disini menggunakan komponen-komponen Scintilla agar dapat menampilkan dan menyunting text dan berkas source code berbagai bahasa pemrograman. Notepad++ didistribusikan sebagai Free Software (gratis) Proyek ini dilayani oleh Sourceforge.net dengan telah diunduh lebih dari 27 juta kali dan dua kali memenangkan penghargaan SourceForge Community Choice Award for Best Developer Tool.

Pengembang dari Notepad++ disini adan Don Ho yang dirilis pada tanggal 24 November 2003,dengan memiliki license dari GNU General Public License dengan ukuran program yang kecil yaitu 5.5MB. Bahasa pemrograman yang didukung oleh notepad++ adalah bahasa C++ karena fungsi-fungsinya yang dimasukan kedalam daftar fungsi dan kata-katanya akan berubah sesuai dengan makna kata C++. Berikut ini adalah bahasa pemrograman yang didukung oleh Notepad++ sejak dirilis pada versi 5.9.3 :

- i. ActionScript, Ada, ASP, Assembler, autoIt
- ii. Batch
- iii. C, C++, C, Caml, Cmake, COBOL, CSS
- iv. D, Diff

- v. Flash ActionScript, Fortran
- vi. Gui4CLI
- vii. Haskell, HTML
- viii. Berkas INI, InnoSetup
- ix. Java, Javascript, JSP
- x. KiXtart
- xi. LISP, Lua
- xii. Makefile, Matlab, MS-DOS
- xiii. NSIS
- xiv. Objective-C
- xv. Pascal, Perl, PHP, Postscript, PowerShell, Properties file, Python
- xvi. R, Resource file, Ruby
- xvii. Shell, Scheme, Smalltalk, SQL
- xviii. TCL, TeX
- xix. Pascal, Perl, PHP, Postscript, PowerShell, Properties file, Python
- xx. XML
- xxi. YAML

Keunggulan Notepad++ Dalam Software Web Programming

- i. **Simple**, Ringan dan Cepat dibandingkan dengan text editor lainnya, notepad++ tidak perlu menunggu loading opening library, terlebih seperti pada software adobe dreamweaver dan eclipse apa lagi untuk PC / Laptop yang memiliki specification yang rendah.
- ii. **Bracket Matching** atau bisa dibilang mengumpulkan yang sesuai (berpasangan),biasanya digunakan pada saat menuliskan syntax percabangan,perulangan dan bagian utama program. Fungsi ini berguna untuk kita jika menuliskan block program yang panjang dan terkadang kita lupa untuk menutup block program yang telah kita buat.

- iii. **Syntax Highlighting** tampilan source code, disini kita bisa melihat warna pada setiap fungsi dari syntax. Jadi kita tidak bingung menggolongkan kegunaan syntax yang kita tulis dan dapat dibaca dengan mudah. Contoh tulisan yang berwarna hijau biasanya terdapat pada statment jika kita menuliskan komentar pada sebuah program.
- iv. **Syntax Folding** atau melipat source code, ini hampir sama seperti bracket matching sebelumnya. Jika bracket matching digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir suatu block program. Syntax Folding disini tidak jauh beda tetapi, digunakan untuk menyembunyikan block program tertentu agar terlihat lebih ringkas tampilannya agar programmer tidak perlu melihat seluruh syntaxnya apa lagi jika sudah sampai lebih 1000 baris lebih.
- v. **Quick Color Picker++** fungsi ini berguna pada saat kita menuliskan kode warna pada html atau pun CSS tetapi tidak harus menuliskan kodennya terlebih jika kita lupa kode pada warna yang kita inginkan, biasanya akan muncul kotak dengan banyak aneka warna yang kita tinggal pilih, setelah memilih nanti kode warna tersebut akan muncul.
- vi. **FingerText**, biasa digunakan untuk menuliskan bahasa PHP di notepad++, fungs ini berfungsi untuk memudahkan pengetikan syntax dengan kata tertentu sebagai pemicu/trigger dan mengantikannya dengan menekan tombol TAB.

(d) **Komodo Edit**



Gambar 2.62 Logo Visual Code

Komodo Edit adalah software editor program multi bahasa gratis yang dapat membuat penulisan kode program berkualitas menjadi mudah. Pengeditan program untuk bahasa dinamis termasuk Perl, PHP, Python, Ruby dan Tcl, ditambah dukungan kode browser sampling termasuk CSS, JavaScript, HTML, dan XHTML. Pemeriksaan sintaks latar belakang dan penawaran sintaks untuk menangkap kesalahan dengan segera, sementara auto komplit dan calltips membimbing Anda ketika menulis. Tersedia untuk Windows, Linux, dan Max OS X.

Editor Canggih

- i. Semua fundamental: Melipat kode, mengedit kolom / blok, mengomentari blok / baris, dan banyak lagi.
- ii. Deteksi bahasa yang cerdas: Menyoroti dan memeriksa sintaks, mendeteksi beberapa bahasa dalam file.
- iii. Pembagian penampilan dan banyak jendela: Membagi sesi untuk mengedit berdampingan atau dengan beberapa jendela.
- iv. Penyorotan variabel: Klik pada variabel untuk melihat semua kejadian.
- v. Kotak alat: Potongan simpanan, makro atau perintah shell untuk memudahkan akses.
- vi. Cuplikan singkatan secara otomatis: Ketik singkatan untuk secara otomatis memicu pilihan potongan.
- vii. Pergi ke definisi: Langsung ke definisi variabel, class, dll.
- viii. Kunci pengikatan: Vi / Vim, OS X, emacs, termasuk Windows / Linux
- ix. Makro dan cuplikan yang powerfull: Masukkan potongan dengan singkatan. Gunakan makro untuk membuat sekuen berulang secara otomatis.
- x. Tinjauan browser: Pratinjau di jendela terpisah, di editor panel, atau dalam tampilan split.
- xi. Perluas / sesuaikan: Kunci binding, skema warna sintaks, pemeriksa sintaks, format secara otomatis.
- xii. Cuplikan dengan kondisi: Gunakan javascript tertanam untuk menentukan isi potongan saat runtime.

Pengkodean Cerdas

- i. Calltips dan mengisi secara otomatis: Mendukung banyak bahasa. Mendeteksi beberapa bahasa dalam file.
- ii. Karakter perangkat lunak, pencocokan pasangan: mengisi secara otomatis pasangan kode, dan menyoroti pasangan kode yang cocok. Memberi spasi secara otomatis dan memformat secara otomatis.
- iii. Dukungan perpustakaan kelompok 3d: Termasuk katalog API mengaktifkan mengisi secara otomatis dan calltips untuk perpustakaan seperti PyWin32 dan jQuery
- iv. Daftar bagian: Melihat dan menyaring daftar fungsi Anda, kelas, atau element.
- v. Kode browser: Arahkan struktur sumber kode secara hirarki, penampilan dilipat
- vi. Penampil DOM: Memeriksa dan mengedit pohon DOM untuk dokumen XML dan HTML.
- vii. Dukungan XML: Mengisi secara otomatis untuk dialek XML dapat ditambahkan melalui DTD atau skema RelaxNG.

Debug grafis

- i. Debug grafis: PHP 4.4 - PHP 5.4, Python 2.4 - Python 3.3, Perl 5.8 - Perl 5.16, Ruby 1.8 - Ruby 1.9, Tcl 8.4 sampai 8.6, Node.js Komfigurasi breakpoint: Set properti seperti jeda dalam file, garis, kondisi, fungsi panggil dan kembali, pengecualian, dll. Lokal dan remote: Debug program berjalan pada server remote atau platform yang tidak mendukung.
- ii. RX Toolkit: Membuat dan men-debug ekspresi reguler.
- iii. Konsolidasi tampilan: Melihat output, memanggil stack, melihat variabel dalam satu panel.
- iv. Debug multithreaded: Memecah beberapa thread. Engineer dapat menggunakan komodo untuk debug kode python.
- v. Debug multi proses: Debug beberapa sesi secara bersamaan.
- vi. Pemeriksa HTTP: Pemeriksa komunikasi peramban server, yaitu: ajax /HTTP.
- vii. Penyorotan variabel berubah: Menyoroti secara otomatis variabel yang berubah setelah breakpoint.

- viii. Dibangun pada protokol DBGp: Ditulis oleh ActiveState dan saat ini digunakan dalam banyak IDE.

Versi Kontrol dan Alat Terpadu

- i. Sistem pengendali versi: Dukungan untuk Subversion, Git, Mercurial, Perforce, CVS, dan Bazaar. Menambah / menghapus file, melihat diffs, melihat sejarah revisi, melakukan perubahan, mengembalikan, dan mendorong menyimpan secara jarak jauh untuk sistem kontrol sumber kode terdistribusi.
- ii. Shell interaktif: tersedia untuk Python, Perl, Ruby dan Tcl. Penerbitan: Menjaga direktori lokal dan remote dalam sinkronisasi.
- iii. Profiling kode: Menganalisis kinerja untuk python (2x dan 3x) dan PHP (5.2 atau keatas) dengan dungngan untuk membaca Callgrind / Cachegrind dan format pstats.
- iv. Unit pengujian terintegrasi: Mendukung kerangka utama seperti PH- PUnit, Python unittest, Perl TAP, dan Rubys rake test.
- v. Database Explorer: Periksa isi database untuk SQLite. Ekstensi yang tersedia untuk MySQL dan Oracle. Perl Dev Kit, Tcl Dev Kit oleh ActiveState: Menyebarluaskan Perl dan Tcl dalam aplikasi Komodo. Dapatkan lebih dengan Pro Studio.
- vi. Stackato oleh ActiveState: Debug aplikasi dalam lingkungan layanan platform yang kuat.

Workflow dan Manajemen File

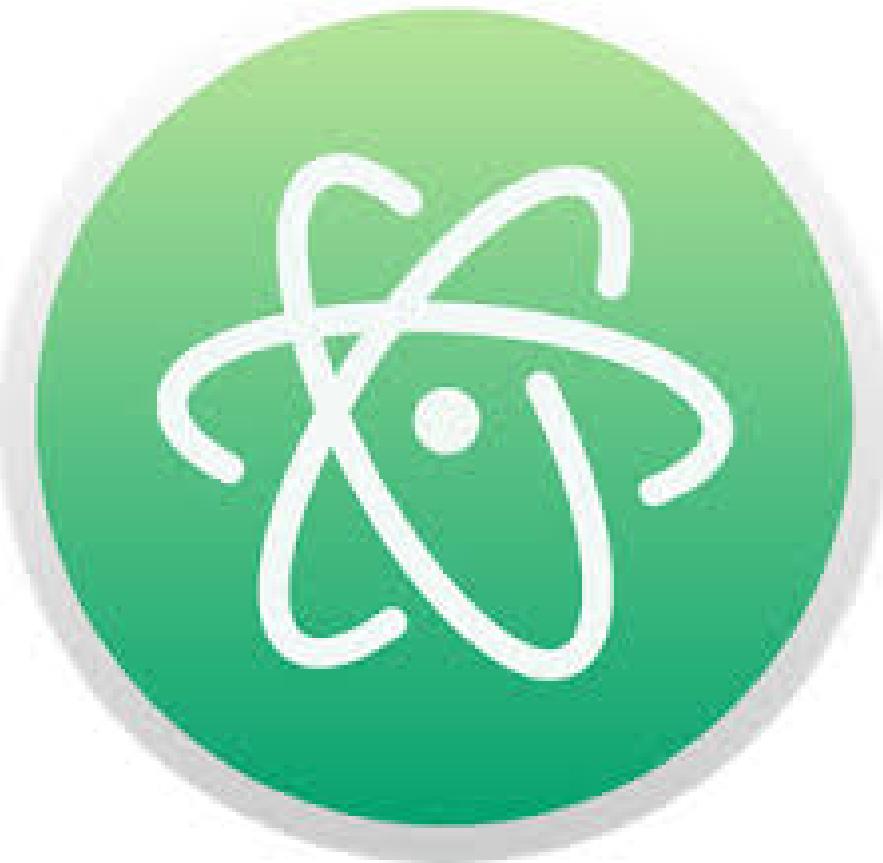
- i. Proyek dan tempat: Mengelola proyek Anda di sidebar kiri. Lihat sistem file Anda dikategorikan oleh proyek.
- ii. Buka file di jendela samping baru: Jendela samping baru mengatur semua file yang terbuka berdasarkan bahasa program.
- iii. Navigasi minimap: Reponsi manapun dalam kode Anda dari tampilan tingkat tinggi.
- iv. Sinkronisasi komodo: Sinkronisasi item proyek dan preferensi di semua workstation Anda.
- v. Terbuka secara cepat: Mencari file dengan menekan tombol secara minimal.
- vi. Shortcut terbuka cepat: Buat jalan pintas ke jalur file yang panjang.

- vii. Sejarah, Bookmark, Brace: Melompat ke baris sebelumnya dan ditandai, dan penguat yang cocok.
- viii. Panel notifikasi: Melacak semua proses di satu tempat.

Dukungan Bahasa Program

- i. Pengeditan: CoffeeScript, CSS, HTML, JavaScript, LESS, Node.js, Perl, PHP, Python, Ruby, SCSS, Tcl, XSLT, Macam-macam template web, dan masih banyak lagi.
- ii. Pengkodean cerdas: CSS, HTML, JavaScript, Node.js, Perl, PHP, Python, Ruby, Txl, XSLT, Macam-macam template web, dan masih banyak lagi.
- iii. Debug: Node.js, Perl, PHP, Python, Ruby, Tcl, XSLT.

(e) **Atom**



Gambar 2.63 Logo Atom

Atom adalah text editor yang bersifat free source dan open source bagi macOS, Linux, dan Microsoft Windows. Atom dilengkapi dengan plugin yang ditulis dalam Node.js yang dikembangkan oleh GitHub . Atom merupakan aplikasi desktop yang dibuat memakai teknologi web. Fitur-fitur yang tersedia di dalam Atom antara lain teknologi web based, fuzzy finder, fast project-wide, file system browser, TextMate grammars, integrasi dengan Node.js, dan masih banyak keunggulan lain Atom dibandingkan dengan text editor lain.

Keunggulan Atom

- i. Keunggulan text editor satu ini yang pertama adalah Atom merupakan salah satu aplikasi open source alias gratis. Dengan menggunakan

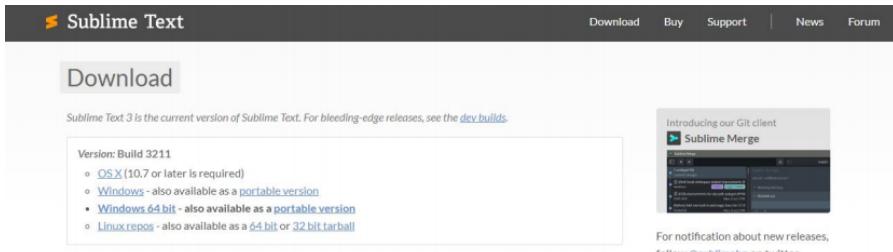
Atom Anda tidak akan dituntut untuk membeli lisence product ini dengan tarif tertentu.

- ii. Keunggulan dari Text Editor Atom yang kedua adalah, dengan menggunakan text editor Atom Anda sebagai programmer bisa langsung terkoneksi dengan project Anda yang ada di Github. Tentunya jika Anda menginginkannya, Anda sudah harus melakukan instalasi git svn.
- iii. Yang ketiga, dengan menggunakan text editor Atom, Anda bisa dengan mudah melakukan instalasi packages yang Anda butuhkan demi mendukung performa dan kebutuhan Anda sebagai programmer dalam menulis code.
- iv. Text editor Atom juga menyediakan banyak theme yang dapat Anda gunakan untuk mempercantik text editor kesayangan agar Anda tidak bosan saat menulis dan melihat lautan teks coding.
- v. Ada juga fitur customize styling yang artinya Anda bebas merubah settingan Atom yang mau Anda pakai, karena pada dasarnya memang atom dibuat menggunakan electron dan javascript, jadi untuk style sama seperti Anda menulis file css.

2.24.3 Install Submlie Text 3

Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk install Sublime 3 sebagai berikut:

- i. Yang pertama kita harus masuk ke web Sublime 3 <https://www.sublimetext.com/> lalu klik Download.



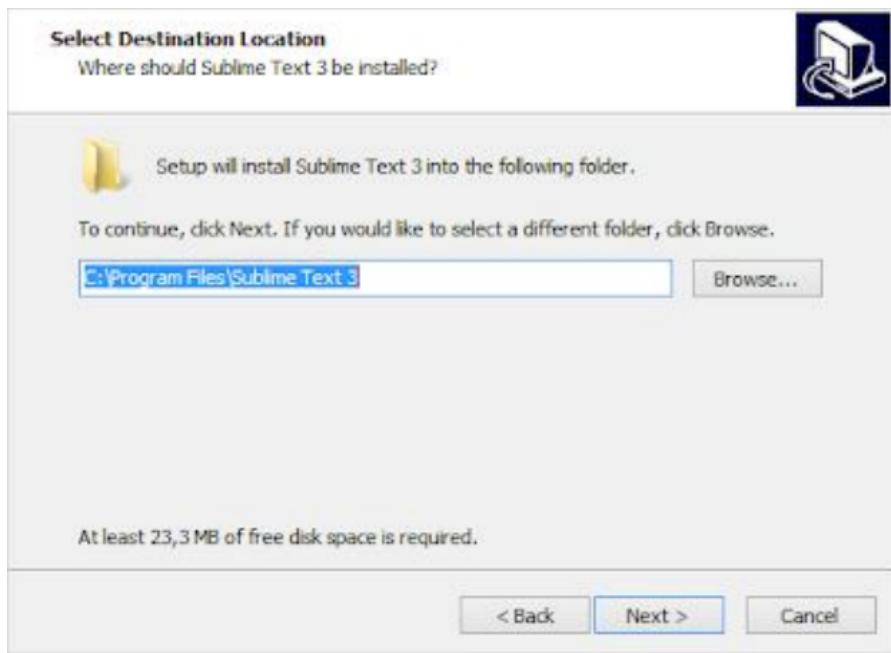
Gambar 2.64 Langkah Pertama Instal Submlie

- ii. setelah selesai download , klik 2x pada file , sehingga muncul seperti ini



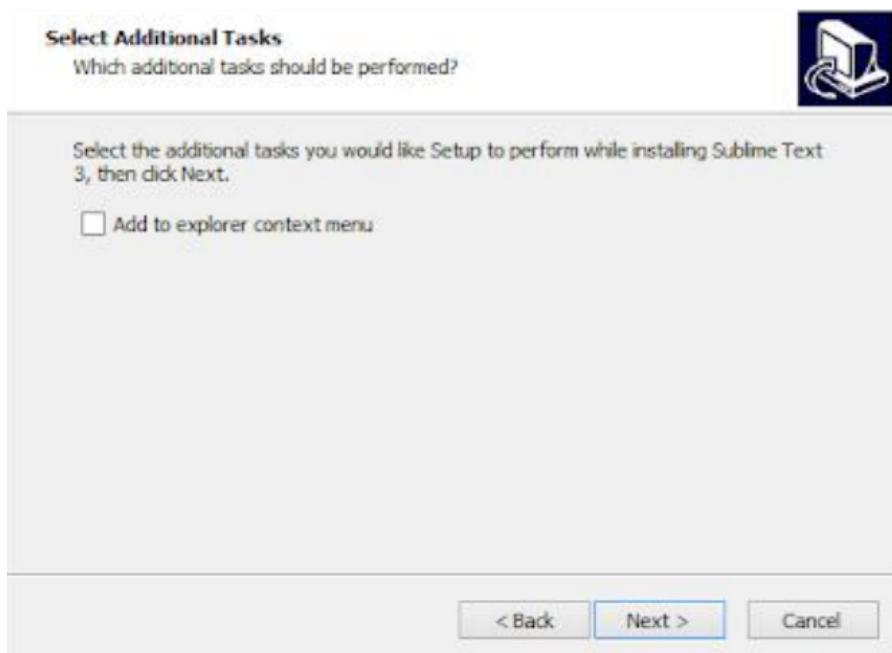
Gambar 2.65 Langkah Kedua Instal Submlie

- iii. setelah itu klik tombol next



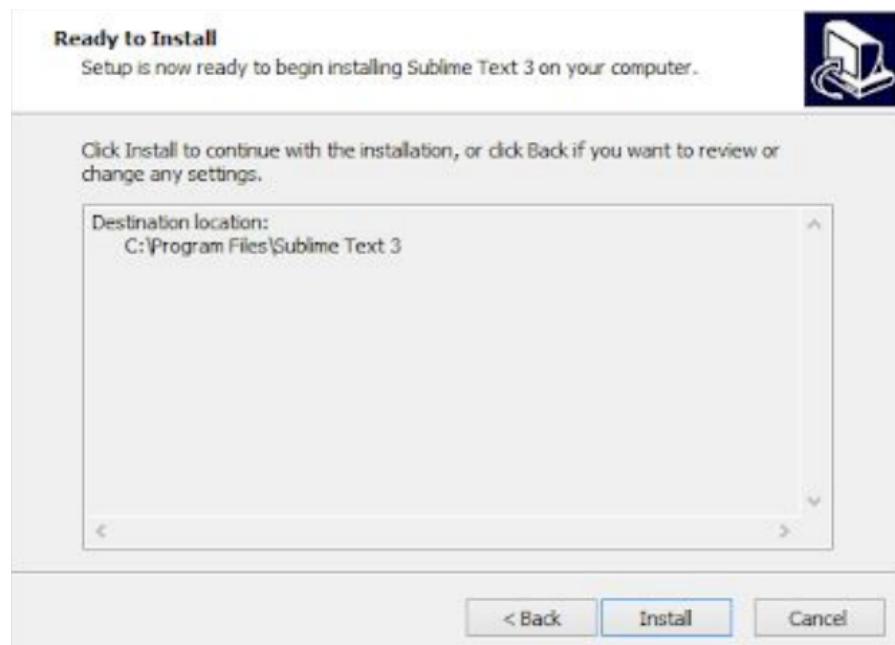
Gambar 2.66 Langkah Ketiga Instal Submlie

- iv. lalu tempatnya file sublime tergantung anda ingin simpan dimana , biasanya disimpan di file C.



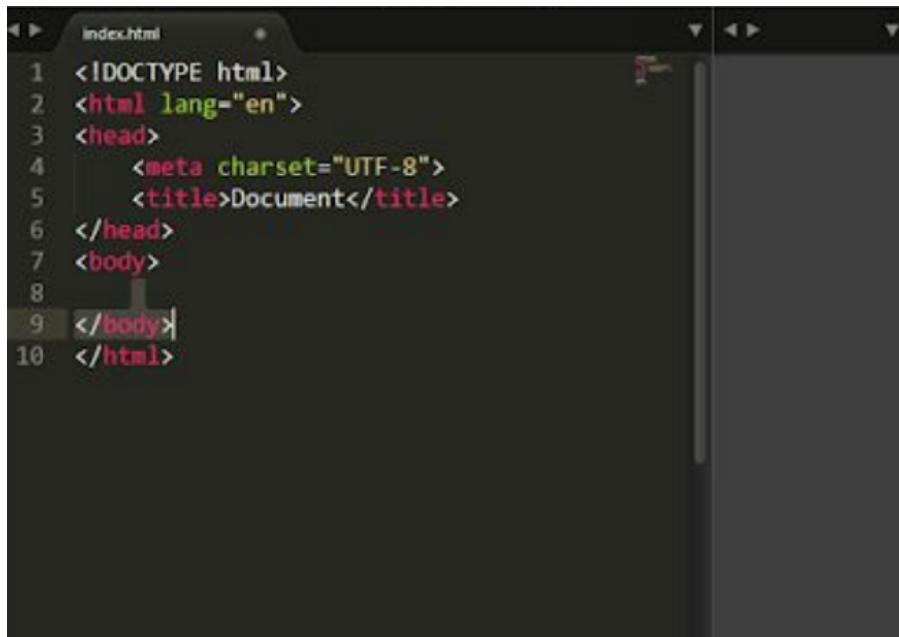
Gambar 2.67 Langkah Keempat Instal Submlie

v. lalu klik next



Gambar 2.68 Langkah Kelima Instal Submlie

- vi. maka apabila selesai maka akan tampil seperti di bawah ini dan siap untuk digunakan



```
index.html
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Document</title>
6 </head>
7 <body>
8
9 </body>
10 </html>
```

Gambar 2.69 Langkah Keenam Hasil Submisi

2.25 Penjelasan *Framework*

Pengertian Framework adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk mempermudah para developer software dalam membuat dan mengembangkan aplikasi. Framework berisikan perintah dan fungsi dasar yang umum digunakan untuk membangun sebuah software aplikasi sehingga diharapkan aplikasi dapat dibangun dengan lebih cepat serta tersusun dan terstruktur dengan cukup rapi. Framework juga bisa diartikan sebagai komponen komponen pemrograman yang sudah jadi dan siap untuk digunakan kapan saja, sehingga pengembang aplikasi tidak perlu lagi membuat scrip yang sama untuk tugas tugas yang sama.

Ada dua jenis Framework dalam dunia pemrograman yaitu Desktop Framework dan Web Framework, keduanya memiliki fungsi yang berbeda, Desktop Framework digunakan untuk membangun aplikasi berbasis desktop sedangkan Web Framework digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web.

Pada Desktop Framework program yang dijalankan tidak berjalan langsung pada perangkat keras, akan tetapi aplikasi berjalan dilingkungan perangkat lunak dengan memanfaatkan Common Language Runtime. Sedangkan aplikasi yang dibangun menggunakan Web Framework juga tidak langsung dieksekusi

oleh web server, aplikasi web terlebih dahulu diproses oleh core

Secara umum Framework tersusun dengan struktur MVC (Model View Controller) yang memungkinkan pengembang dapat mengelompokan fungsi-fungsi seperti fungsi inputan, proses dan output dari sebuah aplikasi. Bagaimana dari sini sobat komputer pastinya sudah memahami apa itu Framework.

- (a) Framework aplikasi berbasis desktop : Net. Framework, JavaFx, Electron dan lain sebagainya.
- (b) Framework aplikasi berbasis website : Yii, Code Igniter, Phalcon, Symfony, Meteor dan lain sebagainya.

2.26 Fungsi Framework

Berdasarkan pengertian framework diatas, sudah tampak bahwa framework memiliki fungsi utama untuk membantu dan memudahkan para developer dalam menyelesaikan suatu proyek pengembangan software atau aplikasi. Selain itu, ada beberapa fungsi framework yang bisa Anda ketahui dibawah ini :

- (a) Menghemat Waktu Pengembangan Penggunaan framework dalam pengembangan suatu software akan mengurangi beban kerja developer, sehingga tidak ada waktu yang terbuang untuk memikirkan fungsi-fungsi umum yang akan digunakan. Selain itu, developer akan lebih fokus pada alur cerita pada aplikasi seperti yang dibutuhkan oleh pengguna. Dengan begitu, waktu pengembangan software akan berjalan lebih cepat dan dapat diserahkan kepada pengguna sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama.
- (b) Pemrograman menjadi Lebih Terstruktur Ketika developer menghadapi suatu proyek pengembangan software yang besar, maka akan terdapat banyak program yang ditulis didalamnya. Terkadang, semakin banyaknya program akan menjadikan proses debugging semakin lambat. Selain itu, untuk mengecek kode program yang menjadi penyebab terjadinya error akan semakin sulit karena program tidak terstruktur dengan baik. Oleh karena itu, penggunaan framework dapat menjadikan pemrograman menjadi lebih terstruktur sehingga Anda dapat dengan mudah menemukan bagian-bagian dari kode yang perlu diperbaiki. Apalagi, ada framework yang menerapkan konsep MVC (Model View Control) yang memudahkan developer untuk memisahkan dan menyusun program berdasarkan bagiannya, yaitu Model, View ataupun Control.
- (c) Pengulangan Kode Seperti yang sudah disinggung pada poin pertama bahwa pembuatan software membutuhkan waktu yang lama, apalagi Anda berperan

sebagai programmer tunggal. Maka Anda dapat menggunakan framework untuk mengurangi beban tersebut. Sebab, framework sudah menanamkan berbagai fungsi-fungsi umum yang bisa Anda gunakan tanpa harus mengulangi pembuatan kode dari awal. Pastinya, akan memudahkan Anda juga untuk menggunakan kembali di proyek-proyek berikutnya.

- (d) Meningkatkan Keamanan karena keamanan menjadi suatu hal yang sangat vital dalam pengembangan software atau aplikasi. Apalagi, software yang memuat data pengguna yang privasinya harus dilindungi. Disini, framework terus memperbarui versinya yaitu menawarkan fitur yang handal dalam menangani berbagai jenis ancaman yang menyerang sistem keamanan.

2.26.1 Jenis-Jenis Framework

Pada umumnya, terdapat dua jenis framework yaitu Desktop Framework dan Web Framework. Kedua jenis framework tersebut memiliki kegunaannya masing-masing. Desktop framework merupakan framework yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis desktop, sedangkan web framework merupakan framework yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web. Berikut ini akan dijelaskan mengenai contoh-contoh dari kedua jenis framework.

- (a) Desktop Framework, Dibawah ini merupakan beberapa framework yang termasuk kedalam kategori desktop framework.
- Electron merupakan suatu framework JavaScript yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis desktop. Pada umumnya, JavaScript identik dengan pembuatan website. Oleh karena itu, JavaScript yang digunakan electron ini dirancang dengan menggunakan teknologi HTML, CSS dan JavaScript. Padahal sebenarnya, electron juga dapat ditulis dengan menggunakan bahasa C++. Beberapa aplikasi desktop populer yang dibangun oleh Electron seperti Atom, Slack, WordPress, Skype dan Github desktop.
 - Proton Native merupakan framework JavaScript yang dikembangkan oleh Gustav Hansen untuk merancang aplikasi berbasis desktop. Proton Native memiliki fitur native tools yang mempunyai ukuran yang kecil dan penggunaan sumber kekuatan yang lebih sedikit.
- (b) Web Framework Saat ini, terdapat beberapa daftar web framework yang sengaja dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi berbasis web yang akan dijelaskan berikut ini.
- Django merupakan suatu framework yang berbasis Python dengan menggunakan pola MTV, yaitu Model, Template dan View. Django

menawarkan berbagai fitur untuk mengembangkan aplikasi web yang berkualitas, terutama bagian keamanan yang digunakan untuk mencegah terjadinya eksekusi program dilapisan Template. Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan besar seperti Disqus, Pinterest, Instagram dan Quora.

- Angular JS merupakan framework JavaScript yang sengaja dirilis oleh Google dalam mengembangkan aplikasi web. Bahkan, angular dapat membangun halaman web di sisi client dengan kinerja yang tinggi. Framework ini memiliki konsep MVC (Model, View, Controller). Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan besar seperti Youtube on PS3, Weather dan Netflix.
- Laravel merupakan framework MVC yang dibuat oleh Taylor Otwell pada 2011 dengan menggunakan PHP. Framework ini adalah pengembangan website berbasis MVP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, yaitu dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan, meningkatkan pengalaman bekerja dengan aplikasi yang menyediakan sintaks ekspresif, jelas dan menghemat waktu. Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan seperti Deltanet Travel dan Neighbourhood Lender.
- Rails adalah web framework Model-View-Controller yang ditulis oleh David Heinemeier Hansson. Selain itu, Rails mencakup semua yang diperlukan untuk membuat aplikasi web berbasis database menggunakan Ruby. Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan seperti AirBnB, GitHub, UrbanDictionary, GroupOn dan Shopify.
- Spring adalah web framework Model-View-Controller yang dikembangkan oleh Pivotal Software. Framework ini dirancang untuk menciptakan aplikasi web berbasis JVM yang sederhana, portabel, cepat dan fleksibel. Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan seperti Mascus dan Allocine. CodeIgniter merupakan framework yang memiliki konsep MVC (Model, View, Controller) untuk membangun sebuah website yang dinamis menggunakan PHP. Dengan menggunakan codeIgniter, developer akan semakin cepat dalam membangun aplikasi web, walaupun memulainya dari awal. Web framework ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan seperti Bufferapp dan The Mail and Guardian.

Dari penjelasan mengenai jenis-jenis framework diatas, disini dalam pembuatan sistem ini menggunakan framework CodeIgniter.

2.27 Sejarah Perkembangan Codeigniter

Codeigniter pertamakali dikembangkan pada tahun 2006 oleh Rick Ellis. Dengan logo api yang menyala, codeigniter dengan cepat membakar semangat para web developer untuk mengembangkan web dinamis dengan cepat dan mudah menggunakan framework PHP yang satu ini. Pada bulan Juli 2013, EllisLab mengumumkan bahwa mereka mencari pemilik baru untuk codeigniter karena internal mereka sendiri tidak memiliki cukup fokus untuk terus mengembangkan codeigniter. Akhirnya pada bulan Oktober 2014, kepemilikan CodeIgniter berpindah tangan kepada British Columbia Institute of Technology, salah satu sekolah tinggi teknologi di Kanada.

2.28 Penjelasan CodeIgniter

CodeIgniter adalah framework aplikasi berbasis web yang mengusung model MVC (Model, View, Controller). Salah satu framework PHP ini dapat menjadi tools bagi seorang web developer untuk mengembangkan suatu situs dengan lebih mudah. CodeIgniter bersifat open source (tidak berbayar) sehingga framework PHP ini dapat dengan mudah Anda dapatkan.

2.29 Kelebihan CodeIgniter

Adapun kelebihan yang dimiliki framework codeigniter, yaitu :

- (a) Berukuran sangat kecil. File download nya hanya sekitar 2MB, itupun sudah includedokumentasinya yang sangat lengkap.
- (b) Dokumentasi yang bagus. Saat anda mendownloadnya, telah disertakan dengan dokumentasi yang berisi pengantar, tutorial, bagaimana panduan penggunaan, serta referensi dokumentasi untuk komponen-komponennya.
- (c) Kompatibilitas dengan Hosting. CodeIgniter mampu berjalan dengan baik pada hampir semua platform hosting. CodeIgniter juga mendukung database-database paling umum, termasuk MySQL.
- (d) Tidak ada aturan coding yang ketat. Terserah anda jika anda hanya ingin menggunakan Controller, tanpa View, atau tidak menggunakan Model, atau tidak salah satu keduanya. Namun dengan menggunakan ketiga komponennya adalah pilihan lebih bijak.

- (e) Kinerja yang baik. Codeigniter sangat cepat bahkan mungkin bisa dibilang merupakan framework yang paling cepat yang ada saat ini.
- (f) Sangat mudah diintegrasikan. CodeIgniter sangat mengerti tentang pengembangan berbagai library saat ini. Karenanya CodeIgniter memberikan kemudahan untuk diintegrasikan dengan library-library yang tersedia saat ini.
- (g) Sedikit Konfigurasi. Konfigurasi CodeIgniter terletak di folder application/config. CodeIgniter tidak membutuhkan konfigurasi yang rumit, bahkan untuk mencoba menjalankannya, tanpa melakukan konfigurasi sedikitpun ia sudah bisa berjalan.
- (h) Mudah dipelajari. Disamping dokumentasi yang lengkap, ia juga memiliki berbagai forum diskusi.

2.30 Kekurangan Framework CodeIgniter

Adapun kekurangan yang dimiliki framework codeigniter, yaitu :

- (a) CodeIgniter tidak ditujukan untuk pembuatan web dengan skala besar.
- (b) Library yang sangat terbatas. Hal ini dikarenakan sangat sulit mencari plugin tambahan yang terverifikasi secara resmi, karena pada situsnya CodeIgniter tidak menyediakan plugin-plugin tambahan untuk mendukung pengembangan aplikasi dengan CI.
- (c) Belum adanya editor khusus CodeIgniter, sehingga dalam melakukan create project dan modul-modulnya harus berpindah-pindah folder.

2.31 Fungsi CodeIgniter

- (a) Mempercepat dan mempermudah kita dalam pembuatan website.
- (b) Menghasilkan struktur pemrograman yang sangat rapi, baik dari segi kode maupun struktur file phpxnya.
- (c) Memberikan standar coding sehingga memudahkan kita atau orang lain untuk mempelajari kembali system aplikasi yang dibangun.

2.32 Penjelasan BPMN (*Business Process Modelling Notation*)

Untuk penggambaran arus bisnis yang dibuat untuk sistem ini menggunakan BPMN (*Business Process Modelling Notation*). Business Process Modeling

Notation (BPMN) adalah suatu notasi standar yang dapat berupa ikon atau gambar untuk digunakan di dalam pemodelan proses bisnis. Selain itu Business Process Modeling Notation (BPMN) juga merupakan sebuah metodologi yang relatif baru yang sudah mulai banyak diterima oleh kalangan luas sebagai suatu model standar untuk menggambarkan proses bisnis dari suatu organisasi. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa Business Process Modeling Notation (BPMN) merupakan gambaran dari alur bisnis yang terjadi pada suatu organisasi atau instansi yang akan digambarkan dengan sebuah notasi. Selain itu, terdapat beberapa alasan mengapa BPMN dinyatakan penting apabila digunakan oleh suatu organisasi atau instansi. Berikut ini adalah alasan mengapa BPMN dianggap penting :

- (a) BPMN adalah standar proses pemodelan diterima secara internasional.
- (b) BPMN adalah suatu metodologi pemodelan proses.
- (c) BPMN menciptakan jembatan standar yang mengurangi kesenjangan antara proses bisnis dan pelaksanaannya.
- (d) BPMN memungkinkan Anda untuk proses model dalam cara bersatu dan standar sehingga setiap orang dalam organisasi dapat saling memahami.

Business Process Modelling Notation (BPMN) juga menyediakan bahasa umum yang memungkinkan semua pihak yang terlibat proses untuk berkomunikasi dengan jelas, benar dan efisien. Dengan cara ini, BPMN mendefinisikan notasi dan semantik Business Process Diagram (BPD). BPD adalah diagram berdasarkan teknik 'Flowchart', yang dirancang untuk menyajikan urutan grafis dari semua kegiatan yang terjadi selama proses. Ini juga termasuk semua informasi relatif yang dapat digunakan untuk membuat analisis.

Di dalam Business Process Modelling Notation (BPMN) terdapat beberapa notasi yang dapat digunakan untuk menggambarkan proses bisnis yang terdapat di dalam suatu organisasi atau instansi tertentu, diantaranya adalah sebagai berikut :

- (a) Notasi Actives BPMN

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Task</i>	<i>A Task is an anatomic activity that is included within a Process. A Task is used when the work in the process is not broken. Generally, an end-user and/or an application are used to perform the task.</i>
	<i>Sub-Process</i>	<i>A sub process object is an activity that contains other activities (a process). The process within the process is dependent on the parent process for instigation and has visibility to the parent's global data. No mapping of data is required.</i>
	<i>Start Event</i>	<i>The start event indicates where a particular process will start. In terms of sequence flow, the start event starts the flow of the process, and thus, will not have any incoming sequence flow, no sequence flow can connect to a start event.</i>

Gambar 2.70 Notasi Actives Pada BPMN

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Intermediate Event</i>	<i>The intermediate event indicates where something happens (an event) somewhere between the start and end of a process. It will affect the flow of the process, but will not start or (directly) terminate the process.</i>
	<i>End Event</i>	<i>The end event indicates where a process will end. In terms of sequence flow. The end event ends the flow of the process, and thus, will not have any outgoing sequence flow, no sequence flow can connect from an end event.</i>
	<i>Gateway</i>	<i>Exclusive gateways (Decisions) are locations within a business process where the sequence flow can take two or more alternative paths. This is basically the “fork in the road” for a process.</i>

Gambar 2.71 Notasi Actives Pada BPMN

BAB 3

PERANCANGAN PADA SISTEM

3.1 Analisis

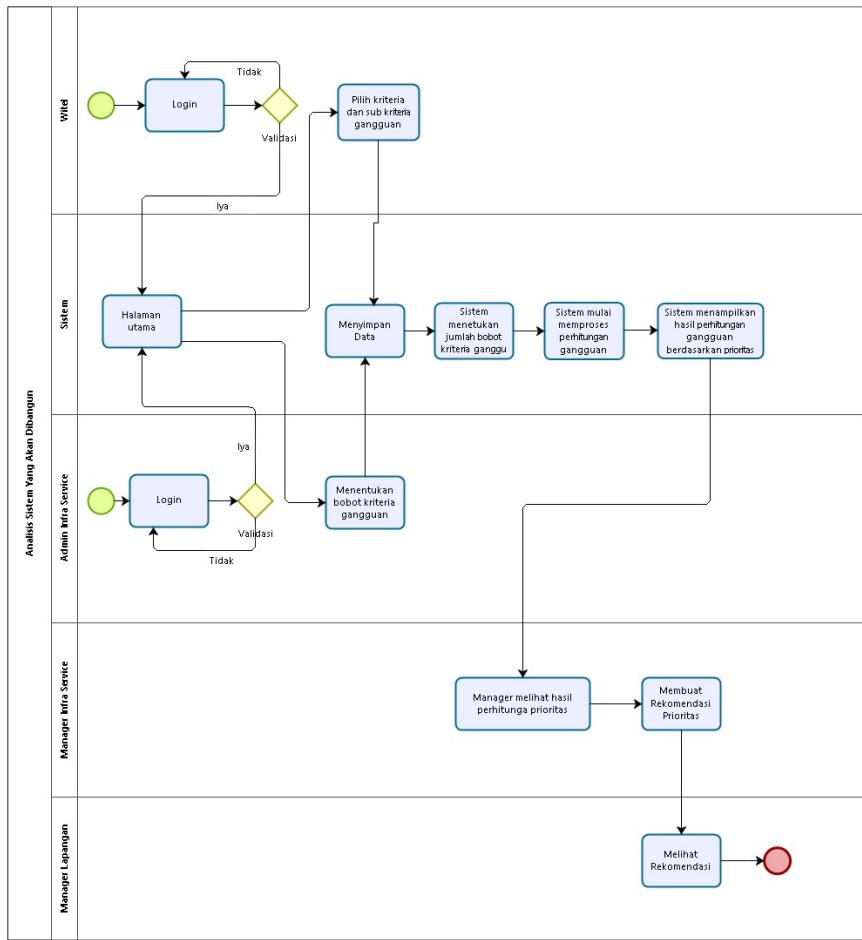
3.1.1

Pengertian Analisi

Pada analisis ini penulis menganalisis tentang aplikasi yang akan dibangun, sehingga dengan menganalisis dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga diusulkan perbaikan-perbaikan serta pembentukan dan penyusunan suatu sistem untuk dikaji lebih lanjut. Sebelum merancang sebuah aplikasi yang akan dibangun, faktor yang harus diperhatikan yaitu adalah tahap analisis. Menggunakan suatu strategi yang merupakan metodologi yang dirasa cukup efektif dalam merancang aplikasi. Metodelogi yang digunakan adalah Metode Moving Average digunakan untuk melakukan peramalan, Rata-rata bergerak (Moving Average) adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ra-

malan untuk periode yang akan datang (Subagyo, 2008).

3.1.2 Analisis Proses Bisnis yang akan dibangun



Gambar 3.1 Analasis Yang Akan Dibangun

Keterangan :

- (a) Admin Infra Service terlebih dahulu melakukan login, system akan mengecek atau memvalidasi apakah username dan password yang dimasukkan oleh admin benar, jika iya maka system akan menampilkan halaman utama. Jika, tidak, akan kembali ke halaman login.
- (b) Setelah login, admin masuk ke halaman utama web, Terdapat menu-menu yang dapat dijalankan oleh admin seperti kelola data kriteria.
- (c) User yang ingin memasukkan data ticketing gangguan, dapat melakukan login terlebih dahulu. User dapat membuka web dengan memasukkan username dan password. Setelah masuk pengguna akan masuk kehalaman utama.
- (d) Pada halaman utama, witel dapat memasukkan data ticketing gangguan
- (e) Ticketing gangguan akan disimpan disistem.
- (f) Sistem akan menentukan jumlah bobot dan kriteria.
- (g) Kemudian system akan memproses penghitungan ticketing gangguan.
- (h) Selanjutnya system akan menampilkan hasil perhitungan ticketing gangguan berdasarkan prioritas.
- (i) Setelah itu admin infra service dan manager infra service dapat melihat hasil prioritas.
- (j) Manager infra service membuat rekomendasi untuk diteruskan kepada manager lapangan.
- (k) Manager lapangan dapat melihat rekomendasi prioritas.

3.1.3 Kebutuhan Aplikasi

Analisis kebutuhan aplikasi merupakan suatu cara agar dapat menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan aplikasi yang dibutuhkan. Aplikasi yang dibuat terdiri dari:

- (a) Perangkat Keras (Hardware)
- (b) Perangkat Lunak (Software)

3.1.3.1 Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Adapun spesifikasi perangkat keras (Hardware) yang digunakan saat pembuatan aplikasi terdapat pada gambar sebagai berikut:

No	Nama Perangkat	Spesifikasi	Keterangan
1	<i>Memory</i>	4 GB	Memory System yang digunakan
2	<i>Processor</i>	Intel core i3-4030U CPU @ 1,90 GHz	Untuk kecepatan transfer data dari sistem yang sangat bergantung pada kecepatan prosesor komputer
3	<i>System Type</i>	<i>64-bit Operating System, x64-Based Processor</i>	

Gambar 3.2 Perangkat Keras

3.1.3.2 Perangkat Lunak Adapun spesifikasi perangkat lunak (Software) yang digunakan untuk membuat aplikasi adalah sebagai berikut:

No	Tools/Software	Fungsi	Keterangan
1	Windows 10	Sistem Operasi	-
2	<i>MySQL</i>	<i>Server Basis Data</i>	-
3	<i>Bizagi</i>	Pembuatan <i>Flow Map</i>	-
4	<i>Star UML</i>	Pembuatan Diagram UML	-
5	PHP	Bahasa Pemrograman	-
6	<i>Google Chrome</i>	<i>Browser</i>	-
7	XAMPP 7.1.33	<i>Web Server</i>	-

Gambar 3.3 Perangkat Lunak

3.2 Design Aplikasi

Pada tahapan ini terdapat beberapa proses yaitu use case diagram, class diagram, dan activity diagram.

3.2.0.1 Use Case diagram Use case diagram ini menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh aktor pada aplikasi Prediksi. Pada use case tersebut masing-masing aktor memiliki cara pengaksesan yang berbeda. Usecase Diagram menggambarkan alur sistem secara ringkas dan menggambarkan kebutuhan fungsionalitas yang diharapkan oleh sebuah sistem.

Use Case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan, Use Case menjelaskan interaksi yang terjadi antara aktor inisiatör dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah Use Case direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana. Perilaku sistem adalah bagaimana sistem beraksi dan bereaksi. Perilaku ini merupakan aktifitas sistem yang bisa dilihat dari luar dan bisa diuji. Perilaku sistem ini dicapture di dalam USE CASE.

USE CASE sendiri mendeskripsikan sistem, lingkungan sistem, serta hubungan antara sistem dengan lingkungannya. Deskripsi dari sekumpulan aksi sekuelensial yang ditampilkan sistem yang menghasilkan yang tampak dari nilai ke actor khusus. Use Case digunakan untuk menyusun behavioral things dalam sebuah model. Use case direalisasikan dengan sebuah collaboration. Secara gambar, sebuah use case digambarkan dengan sebuah ellips dengan garis penuh.

Manfaat Use Case

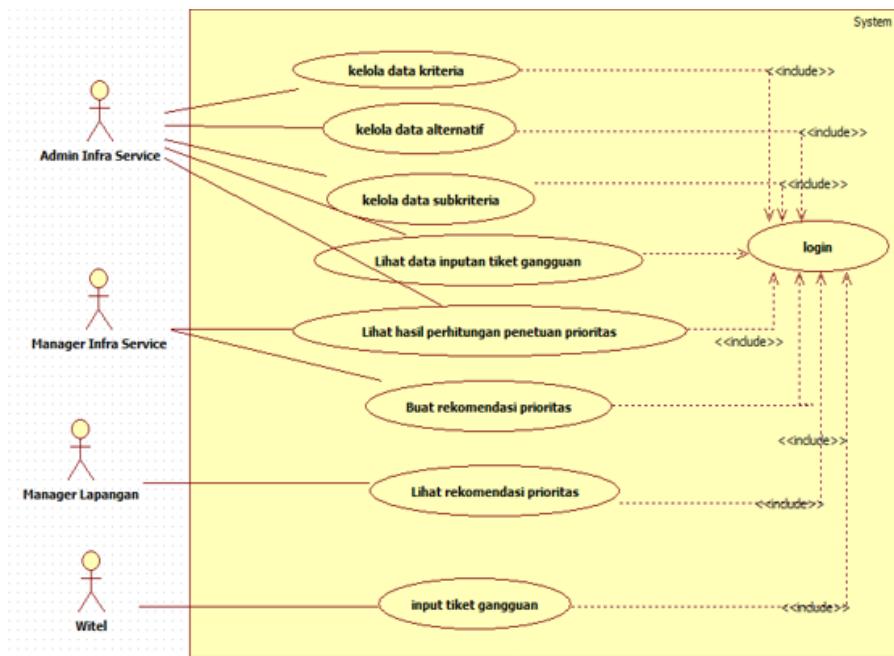
- (a) Digunakan untuk berkomunikasi dengan end user dan domain expert.
- (b) Memastikan pemahaman yang tepat tentang requirement / kebutuhan sistem.
- (c) Digunakan untuk mengidentifikasi siapa yang berinteraksi dengan sistem dan apa yang harus dilakukan sistem.
- (d) Interface yang harus dimiliki sistem
- (e) Digunakan untuk verifikasi.

Karakteristik

- (a) Use cases adalah interaksi atau dialog antara sistem dan actor, termasuk pertukaran pesan dan tindakan yang dilakukan oleh sistem.
- (b) Use cases diprakarsai oleh actor dan mungkin melibatkan peran actor lain. Use cases harus menyediakan nilai minimal kepada satu actor.
- (c) Use cases bisa memiliki perluasan yang mendefinisikan tindakan khusus dalam interaksi atau use case lain mungkin disisipkan.

- (d) Use case class memiliki objek use case yang disebut skenario. Skenario menyatakan urutan pesan dan tindakan tunggal.

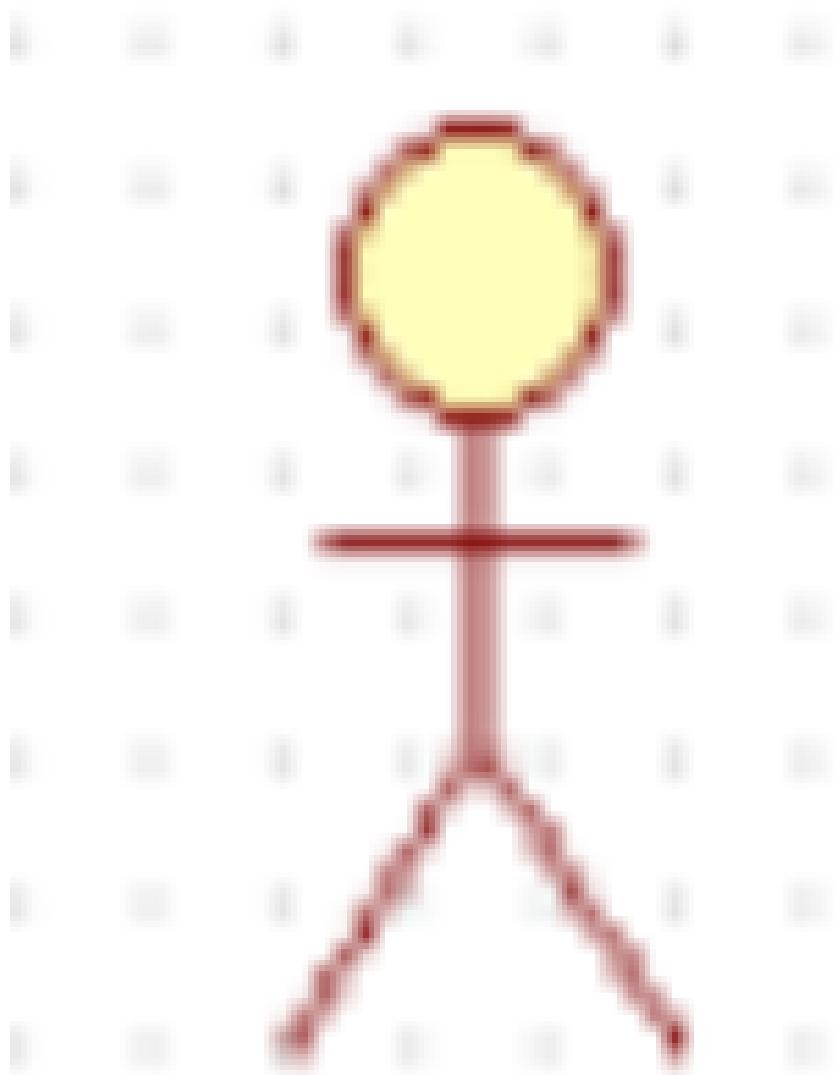
Berikut Usecase Diagram System



Gambar 3.4 Use Case

Use Case memiliki beberapa komponen yaitu :

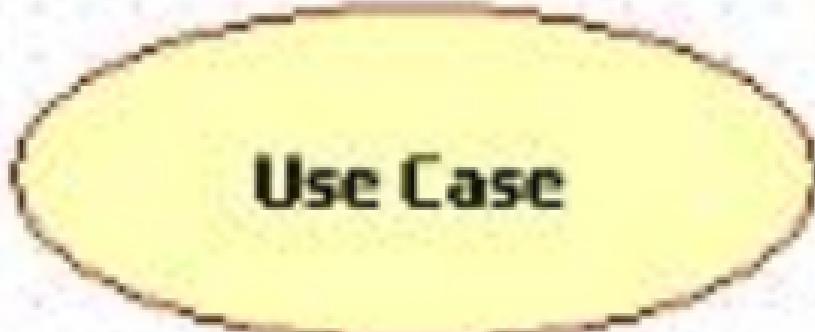
- (a) **Aktor**



Gambar 3.5 Aktor

Menggambarkan seseorang yang berinteraksi dengan sistem, di mana hanya bisa menginputkan informasi dan menerima informasi dari sistem dan tidak memegang kendali pada use case. Dan biasanya actor di gambarkan dengan stickman.

5. Use Case



Use Case

Gambar 3.6 Use Case

Gambaran fungsional sistem yang akan dibuat, agar pengguna lebih mengerti penggunaan system.

6. Relasi Dalam Use Case

Ada beberapa relasi yang terdapat pada use case diagram:

- (a) Association menghubungkan link antar element.
- (b) Generalization sebuah elemen yang menjadi spesialisasi dari elemen yang lain.
- (c) Dependency sebuah elemen yang bergantung beberapa cara kepada elemen lainnya.
- (d) Aggregation bentuk assosiation yang di mana sebuah elemen berisi elemen lainnya.

Tipe relasi/ stereotype yang mungkin terjadi pada use case diagram:

- (a) include , yaitu kelakuan yang harus terpenuhi agar sebuah event dapat terjadi, dimana pada kondisi ini sebuah use case adalah bagian dari use case lainnya.
- (b) extends, kelakuan yang hanya berjalan di bawah kondisi tertentu seperti menggerakkan alarm.
- (c) communicates, mungkin ditambahkan untuk asosiasi yang menunjukkan asosiasinya adalah communicates association . Ini merupakan pilihan se-lama asosiasi hanya tipe relationship yang dibolehkan antara actor dan use case.

3.2.1 Definisi Use Case dan Aktor

No	Aktor	Keterangan
1.	Admin Infra Service	Melakukan pengelolaan data bobot kriteria dan subkriteria
2.	Manger Infra Service	Melakukan monitoring hasil prioritas dan membuat rekomendasi
3.	Mananger Lapangan	Melihat rekomendasi priortas
4.	Witel	Melakukan input data tiket gangguan berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah ada.

Gambar 3.7 Definisi Aktor

3.2.2 Skenario Use Case

skenario use case / use case skenario adalah alur jalannya proses use case dari sisi aktor dan system. Skenario use case dibuat per use case terkecil, misalkan untuk generalisasi maka scenario yang dibuat adalah use case yang lebih khusus. Skenario normal adalah scenario bila system berjalan normal tanpa terjadi kesalahan atau error. Sedangkan skenario alternatif adalah scenario bila system tidak berjalan normal atau mengalami error. Skenario normal dan skenario alternatif dapat berjumlah lebih dari satu. Alur skenario inilah yang nantinya menjadi landasan pembuatan sequence diagram / diagram sekuen.

Berikut adalah format tabel skenario use case.

(a) Skenario Use Case Login

Identifikasi	
Nomor	UC1
Nama	<i>Login</i>
Tujuan	Melakukan <i>login</i> untuk masuk ke halaman utama
Deskripsi	<i>Login</i> dengan memasukan <i>Username</i> dan <i>Password</i>
Aktor	Admin Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Menampilkan <i>form login</i>
Aksi Aktor	
Aktor meminta fasilitas <i>login</i> kepada sistem	Menampilkan <i>form login</i>
Memasukan <i>Username</i> dan <i>Password</i>	Melakukan proses validasi Jika salah memasukan maka akan kembali ke <i>form login</i> dan jika benar maka akan ditampilkan <i>form halaman utama</i>
Kondisi Akhir	Menampilkan <i>form halaman utama</i>

Gambar 3.8 Skenari Usecase Login

(b) Skenario Use Case Kelola Data Kriteria

Identifikasi	
Nomor	UC2
Nama	Kelola data kriteria
Tujuan	Mengelola data kriteria
Deskripsi	Mengelola data kriteria
Aktor	Admin Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form kriteria
Aksi Aktor	
Aktor memilih form kriteria	Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan data kriteria
Kondisi Akhir	Tampilan data kriteria yang terdapat pada sistem

Gambar 3.9 Skenearion Kelola Data Kriteria

(c) Skenario Use Case Kelola Data Alternatif

Identifikasi	
Nomor	UC3
Nama	Kelola data Alternatif
Tujuan	Mengelola data Alternatif
Deskripsi	Mengelola data Alternatif
Aktor	Admin Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form Alternatif
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih form alternatif	b. Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan data alternatif
Kondisi Akhir	Tampilan data Subkriteria yang terdapat pada sistem.

Gambar 3.10 Sekenarion Kelola Data Alternatif

(d) Skenarin Use Case Kelola Data Subkriteria

Identifikasi	
Nomor	UC4
Nama	Kelola data Subkriteria
Tujuan	Mengelola data Subkriteria
Deskripsi	Mengelola data Subkriteria
Aktor	Admin Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form Subkriteria
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih form subkriteria	b. Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan data subkriteria
Kondisi Akhir	Tampilan data Subkriteria yang terdapat pada sistem.

Gambar 3.11 Sekenarion Kelola Data Subkriteria

(e) Skenario Use Case Lihat Data Inputan Tiket Gangguan

Identifikasi	
Nomor	UC5
Nama	Lihat Data Inputan Tiket Gangguan
Tujuan	Lihat Data
Deskripsi	Lihat Data
Aktor	Admin Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form Alternatif Kriteria
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih form	b. Sistem akan menampilkan form untuk

Gambar 3.12 Skenarion Lihat Data Inputan Tiket Gangguan

(f) Skenario Use Case Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas

Identifikasi	
Nomor	UC6
Nama	Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas
Tujuan	Lihat Hasil Prioritas
Deskripsi	Lihat Hasil Prioritas
Aktor	Admin Infra Service dan Manager Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form wp
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih form wp	b. Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan data hasil perhitungan wp
Kondisi Akhir	Tampilan data hasil wp yang terdapat pada sistem.

Gambar 3.13 Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas

(g) Buat Rekomendasi Prioritas

Identifikasi	
Nomor	UC7
Nama	Buat Rekomendasi Prioritas
Tujuan	Rekomendasi Prioritas
Deskripsi	Rekomendasi Prioritas
Aktor	Manager Infra Service
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik form wp
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih form wp buat rekomendasi	<p>Reaksi Sistem</p> <p>b. Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan data hasil perhitungan wp dan rekomendasi</p>
Kondisi Akhir	Tampilan data hasil wp yang akan direkomendasikan terdapat pada sistem.

Gambar 3.14 Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Priorita

(h) Skenario Use Case Lihat Rekomendasi Prioritas

Identifikasi	
Nomor	UC8
Nama	Lihat Rekomendasi Prioritas
Tujuan	Lihat Rekomendasi
Deskripsi	Lihat Rekomendasi
Aktor	Manager Lapangan
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form login dan klik rekomendasi
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih reomendasi	<p>Reaksi Sistem</p> <p>b. Sistem akan menampilkan form untuk menampilkan hasil rekomendasi</p>
Kondisi Akhir	Tampilan data hasil rekomendasi yang terdapat pada sistem.

Gambar 3.15 Lihat Rekomendasi Prioritas

(i) Skenario Use Case Input tiket ganggauan

Identifikasi	
Nomor	UC9
Nama	Input tiket gangguan
Tujuan	Input tiket gangguan
Aktor	User
Skenario	
Kondisi Awal	Masuk form utama, dan klik menu tiket baru
Aksi Aktor	
a. Aktor memilih menu tiket	b. Sistem akan menampilkan form input tiket gangguan
Kondisi Akhir	Informasi input tiket gangguan

Gambar 3.16 Input tiket ganggauan

3.2.3 Class diagram

Class diagram adalah diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. kelas memiliki 3 bagian utama yaitu attribute, operation, dan name. kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut :

- (a) Kelas Main. Yaitu kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
- (b) Kelas Interface. Kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai. Biasanya juga disebut kelas boundaries.
- (c) Kelas yang diambil dari pendefinisian usecase. Merupakan kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada dan diambil dari pendefinisian usecase.
- (d) Kelas Entitas. Merupakan kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data.

Relasi yang digunakan dalam penggambaran kelas diagram dapat dilihat dalam tabel berikut :

Simbol	Keterangan
Asosiasi/Assosiation 	Hubungan statis antar kelas. Asosiasi menggambarkan kelas yang memiliki atribut berupa kelas lain, atau kelas yang harus mengetahui eksistensi kelas lain. Asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi berarah/Directed Assosiation 	Asosiasi dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain. Asosiasi berarah juga biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalization 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus) atau untuk menyatakan hubungan <i>inheritance</i> .
Dependency/kebergantungan 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi/Aggregation 	Hubungan yang menyatakan bahwa suatu kelas menjadi atribut bagi kelas lain
Komposisi/Composition 	Bentuk khusus dari agregasi dimana kelas yang menjadi bagian diciptakan setelah kelas menjadi <i>whole</i> dibuat. Misal kelas <i>whole</i> dihapus, maka kelas yang menjadi <i>part</i> ikut musnah
Realization 	Hubungan antar kelas dimana sebuah kelas memiliki keharusan untuk mengikuti aturan yang ditetapkan oleh kelas lainnya.

Gambar 3.17 Input tiket gangguan

Dalam suatu diagram kelas atribut dan method dapat memiliki salah satu sifat berikut : Private : tidak dapat dipanggil dari luar kelas yang bersangkutan Protected: Hanya dapat dipanggil oleh kelas yang bersangkutan dan anak-anak kelas yang mewarisinya. Public : Dapat dipanggil oleh siapa saja.

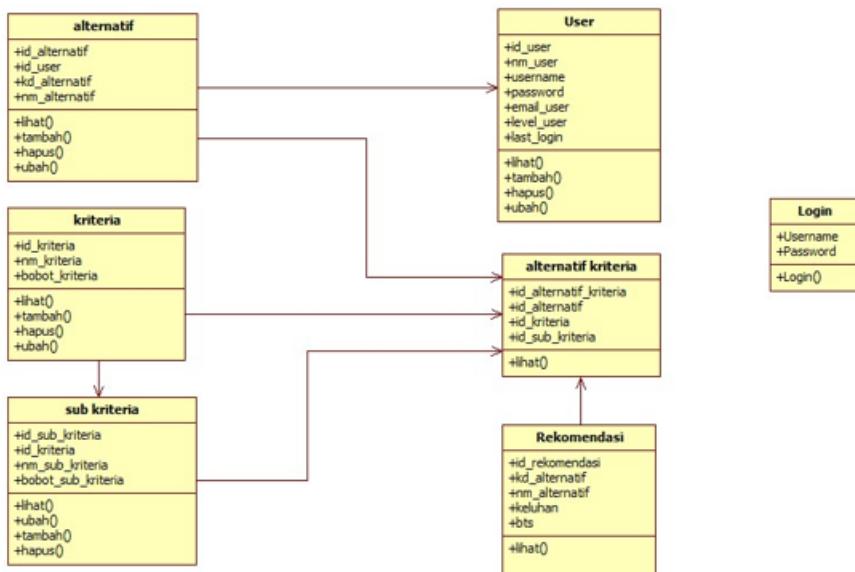
- (a) Private : tidak dapat dipanggil dari luar kelas yang bersangkutan
- (b) Protected : Hanya dapat dipanggil oleh kelas yang bersangkutan dan anak-anak kelas yang mewarisinya.
- (c) Public : Dapat dipanggil oleh siapa saja.

Multiplicity adalah jumlah banyaknya objek sebuah kelas yang berelasi dengan sebuah objek lain dari kelas lain yang berasosiasi dengan kelas tersebut. Macam-macam multiplicity disajikan dalam tabel berikut :

Multiplicity	Arti
*	Banyak
0	Tepat 0
1	Tepat satu
0...*	Nol atau lebih
1...*	Satu atau lebih

Gambar 3.18 Macam-Macam Multiplicity

Berikut ini Class Diagram Aplikasi Prediksi:



Gambar 3.19 Class Diagram

3.2.4 Sequence Diagram

Sequence Diagram iyalah salah satu dari diagram - diagram yang ada pada UML, sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object. Sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.

Dalam UML, object pada sequence diagram digambarkan dengan segi empat yang berisi nama dari object yang digarisbawahi. Pada object terdapat 3 cara untuk menamainya yaitu : nama object, nama object dan class, dan nama class. Berikut contoh dari ketiga cara tersebut : Dalam sequence diagram, setiap object hanya memiliki garis yang digambarkan garis putus-putus ke bawah. Pesan antar object digambarkan dengan anak panah dari object yang mengirimkan pesan ke object yang menerima pesan.

Komponen-Komponen Sequence Diagram

- (a) Object - adalah komponen berbentuk kotak yang mewakili sebuah class atau object. Mereka mendemonstrasikan bagaimana sebuah object berperilaku pada sebuah system.
- (b) Activation boxes - adalah komponen yang berbentuk persegi panjang yang menggambarkan waktu yang diperlukan sebuah object untuk menyelesaikan tugas. Lebih lama waktu yang diperlukan, maka activation boxes akan lebih panjang.
- (c) Actors - adalah komponen yang berbentuk stick figure. Komponen yang mewakili seorang pengguna yang berinteraksi dengan system.
- (d) Lifeline - adalah komponen yang berbentuk garis putus - putus. Lifeline biasanya memuat kotak yang berisi nama dari sebuah object. Berfungsi menggambarkan aktifitas dari object.
- (e) General - adalah Merepresentasikan entitas tunggal dalam sequence diagram .Entitas ini memiliki nama , stereotype atau berupa instance (class).
- (f) Boundary - Boundary biasanya berupa tepi dari sistem , seperti user interface atau suatu alat yang berinteraksi dengan sistem yang lain.
- (g) Control - Control elemen mengatur aliran dari informasi untuk sebuah skenario. Objek ini umumnya mengatur perilaku dan perilaku bisnis.
- (h) Entity - Entitas biasanya elemen yang bertanggung jawab menyimpan data atau informasi . Ini dapat berupa beans atau model object.
- (i) Message - sebagai komunikasi antar objek yang menggambarkan aksi yang akan dilakukan . Message terjadi antara dua buah objek dimana satu objek

(client) dan meminta objek (supplier) untuk melakukan sesuatu.

Penggambaran Diagram Sequence

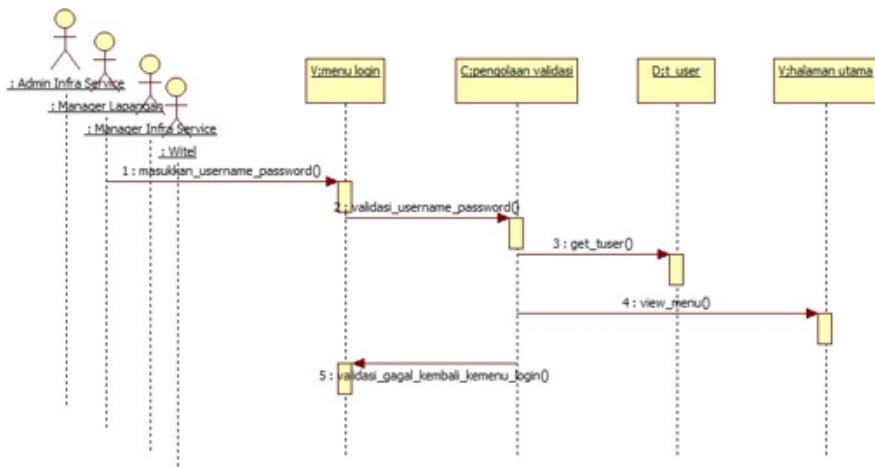
Objek - Objek dalam sequence diagram diurutkan dari kiri ke kanan, aktor yang menginisiasi interaksi biasanya ditaruh di paling kiri dari diagram . Sequence diagram terdiri atas 2 dimensi , yaitu :

- (a) Dimensi vertikal (merepresentasikan waktu)
- (b) Dimensi horizontal (merepresentasikan objek - objek yang terkait).

Bagian paling atas dari diagram menjadi titik awal dan waktu berjalan ke bawah sampai dengan bagian dasar dari diagram. Garis vertical, disebut lifeline, dilekatkan pada setiap objek atau aktor. kemudian lifeline tersebut digambarkan menjadi kotak ketika objek melakukan suatu operasi, kotak tersebut disebut dengan activation box. Objek dikatakan mempunyai live activation pada saat tersebut. Pesan yang dipertukarkan antar objek digambarkan sebagai sebuah anak panah antara activation box pengirim dan penerima. Kemudian diatasnya diberikan label pesan.

Sequence Diagram pada aplikasi prediksi ini seperti sebagai berikut:

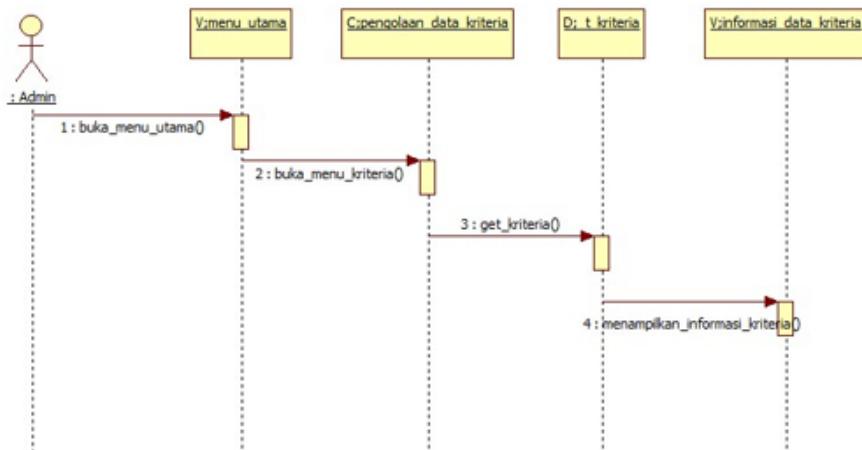
(a) Sequence Diagram Login



Gambar 3.20 Login

Sequence Diagram ini menjelaskan proses login. Actor mulai menjalankan aplikasi dan akan tampil form login. Kemudian actor memasukkan username dan password, pada interface login, data yang di input akan di cek di tabel users. Jika sesuai maka akan mendapatkan tampilan halaman utama.

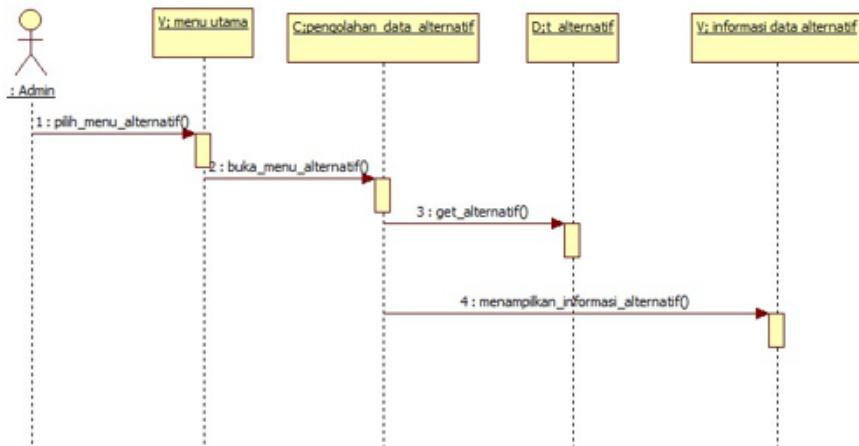
(b) Sequence Diagram Kelola Data Kriteria



Gambar 3.21 Kelola Data Kriteria

Pada Sequence Diagram ini menjelaskan proses Kelola Data Kriteria melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk memulai kelola ini, masuk ke menu kriteria kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melakukan operasi tambah data, ubah data dan hapus data.

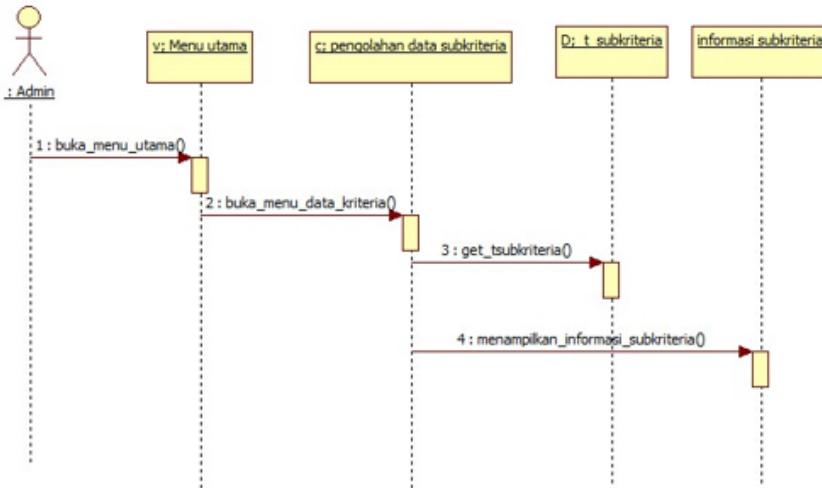
(c) Sequence Diagram Kelola Data Alternatif



Gambar 3.22 Kelola Data Alternatif

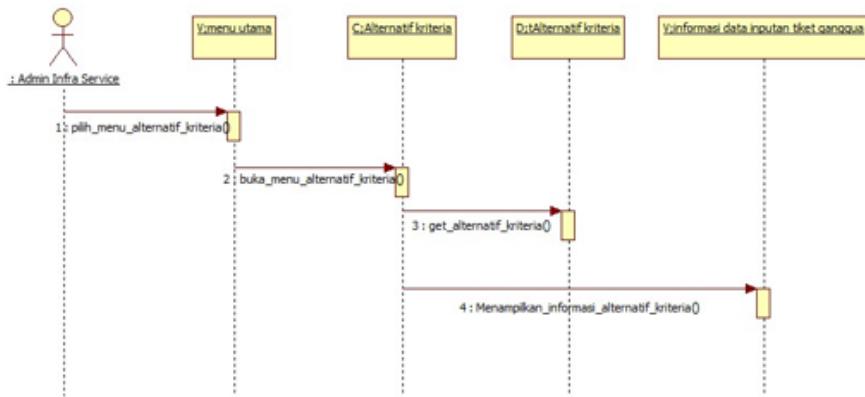
Pada Sequence Diagram ini menjelaskan proses Kelola Data Alternatif melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk memulai kelola ini, masuk ke menu alternatif kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melakukan operasi tambah data, ubah data dan hapus data.

(d) Sequence Diagram Kelola Data Subkriteria



Gambar 3.23 Kelola Data Subkriteria

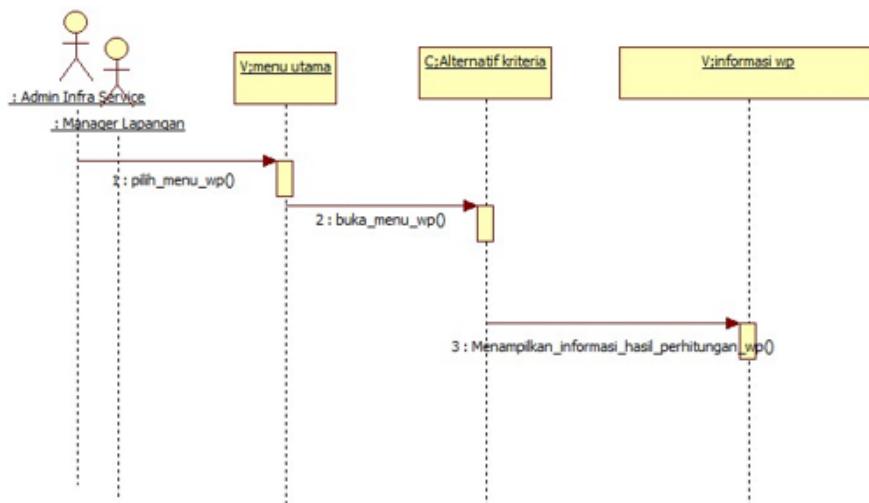
(e) Sequence Diagram Lihat Data Inputan Gangguan



Gambar 3.24 Lihat Data Inputan Gangguan

Pada Sequence Diagram ini menjelaskan proses Lihat data inputan gangguan melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk melihat data inputan gangguan, masuk ke menu Alternatif Kriteria kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melihat data inputan tiket gangguan.

(f) Sequence Diagram Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas



Gambar 3.25 Lihat Hasil Perhitungan Penentuan Prioritas

Pada Sequence Diagram ini menjelaskan proses Lihat dhasil perhitungan penentuan prioritas login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk melihat data inputan gangguan, masuk ke menu WP kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melihat data hasil perhitungan WP.

3.2.5 Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Komponen yang ada pada activity diagram antara lain :

- Activity atau state : Menunjukkan aktivitas yang dilakukan.
- Initial activity atau initial state : Menunjukkan awal aktivitas dimulai.
- Final Activity atau final state : Menunjukkan bagian akhir dari aktivitas.
- Decission : Digunakan untuk menggambarkan test kondisi untuk memastikan bahwa control flow atau object flow mengalir lebih ke satu jalur. Jumlah jalur sesuai yang diinginkan.

- (e) Merge : Berfungsi menggabungkan flow yang dipecah oleh decision
- (f) Synchronization : Diabgi menjadi 2 yaitu fork dan join. Fork digunakan untuk memecah behaviour menjadi activity atau action yang paralel, sedangkan join untuk menggabungkan kembali activity atau action yang paralel.
- (g) Swimlanes : Memecah activity diagram menjadi baris dan kolom untuk membagi tanggung jawab obyek-obyek yang melakukan aktivitas.
- (h) Transition : Menunjukkan aktivitas selanjutnya setelah aktivitas sebelumnya.

Fungsi

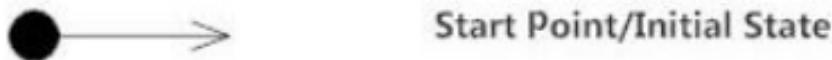
Activity Diagram adalah Menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses Memperlihatkan urutan aktifitas proses pada sistem Activity diagram dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa use case pada use case diagram.

Komponen

Komponen yang ada pada Activity Diagram antara lain :

- (a) Start Point/Initial State(Titik Mulai)

Start Point merupakan lingkaran hitam kecil, yang menandakan tindakan awal atau titik awal aktivitas untuk setiap diagram aktivitas.



Gambar 3.26 Strat Point

- (b) Activitiy(Aktivitas)

Activitiy menunjukkan aktivitas yang dilakukan atau yang sedang terjadi dalam Activitiy diagram.



Gambar 3.27 Activity

(c) Action Flow(Arah)

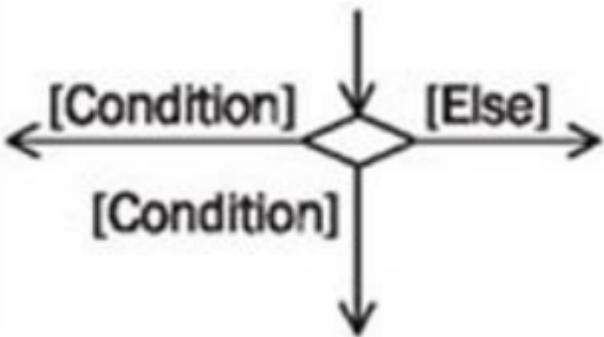
Action Flow digunakan untuk transisi dari suatu tindakan ke tindakan yang lain atau menunjukkan aktivitas selanjutnya setelah aktivitas sebelumnya.



Gambar 3.28 Action Flow

(d) Decision(Keputusan)

Decision adalah suatu titik atau point pada activity diagram yang mengindikasikan suatu kondisi dimana ada kemungkinan perbedaan transisi.

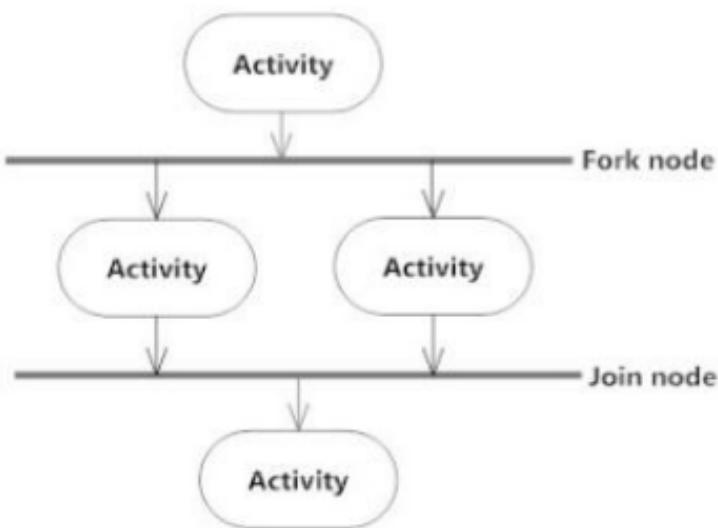


Gambar 3.29 Decision

(e) Synchronization

- i. Fork (percabangan) digunakan untuk memecah behaviour menjadi activity atau action yang paralel.
- ii. Join (penggabungan) untuk menggabungkan kembali activity atau action yang paralel.

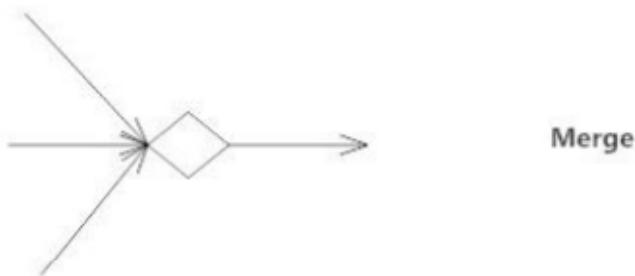
Synchronization



Gambar 3.30 Synchronization

(f) Merge Event(Menggabungkan)

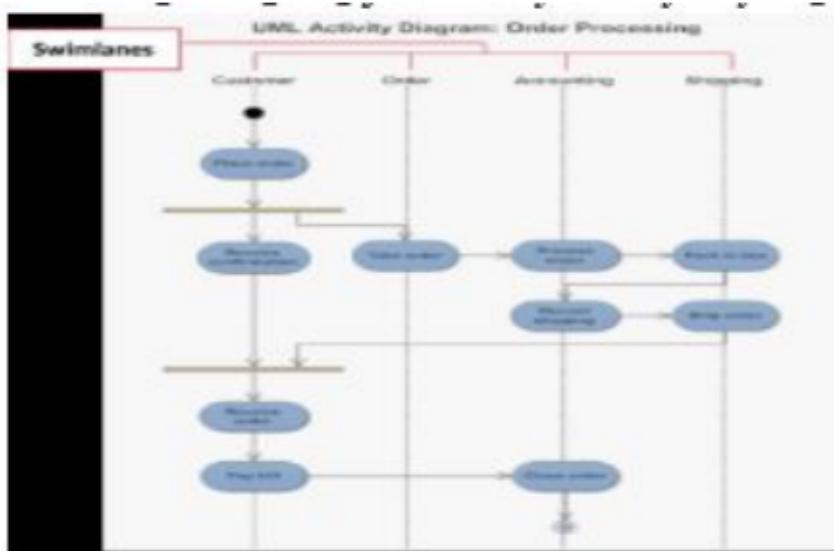
Merge Event berfungsi untuk menggabungkan flow yang dipecah oleh decision



Gambar 3.31 Merge Event

(g) **Swimlanes**

Swimlanes berfungsi untuk memecah activity diagram menjadi baris dan kolom untuk membagi tanggung jawab obyek-obyek yang melakukan aktivitas.



Gambar 3.32 Swimlanes

(h) **Final State/End Point(Titik Akhir)**

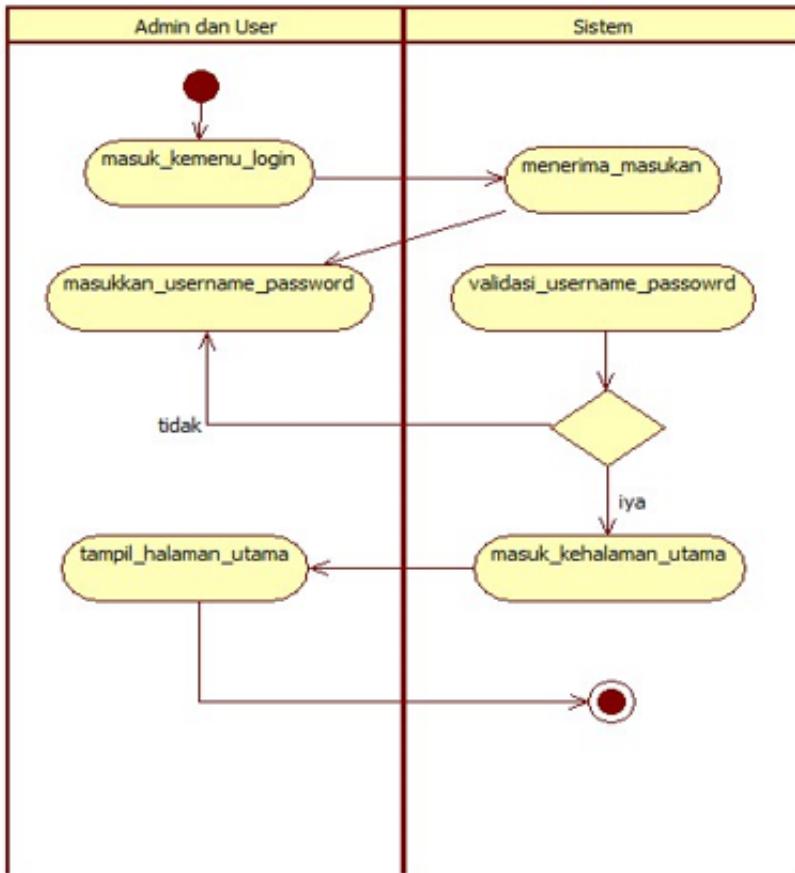
Final State/End Point menunjukkan bagian akhir dari aktivitas.



Gambar 3.33 Final

maka dari itu di dalam buku ini di buatnya Activity Diagram seperti di bawah ini:

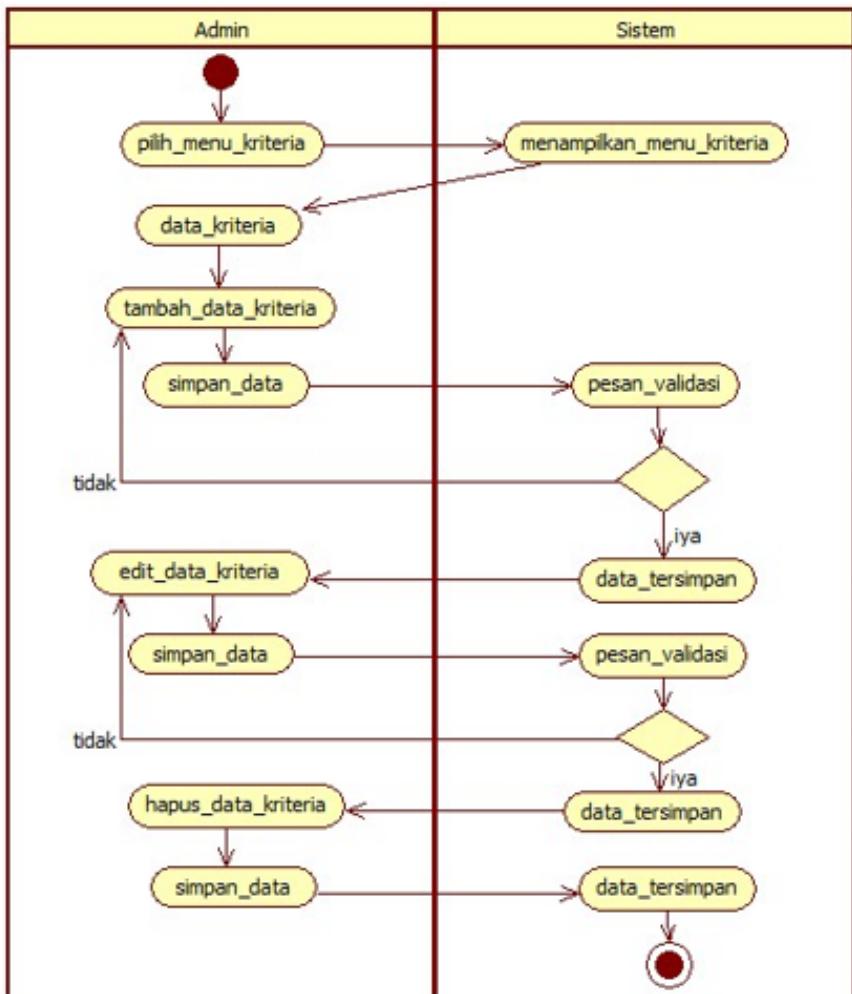
(a) **Activity diagram Login**



Gambar 3.34 Login

Pada activity diagram ini menjelaskan proses login. Actor mulai menjalankan aplikasi dan akan tampil form login. Kemudian actor memasukkan username dan password, pada interface login, data yang di input akan di cek di tabel users. Jika sesuai maka akan mendapatkan tampilan halaman utama.

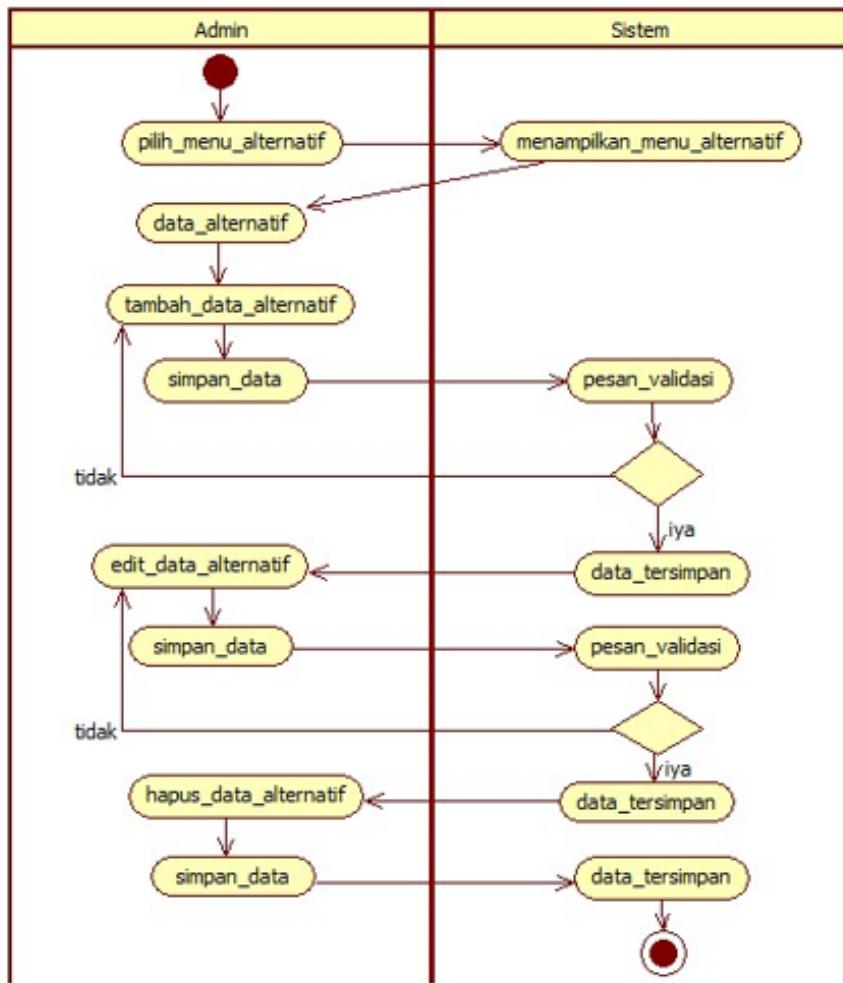
(b) Activity Diagram Kelola Data Kriteria



Gambar 3.35 Kelola Data Kriteria

Pada activity diagram ini menjelaskan proses Kelola Data Kriteria Admin melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk memulai kelola ini, masuk ke menu kriteria kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melakukan operasi tambah data, ubah data dan hapus data.

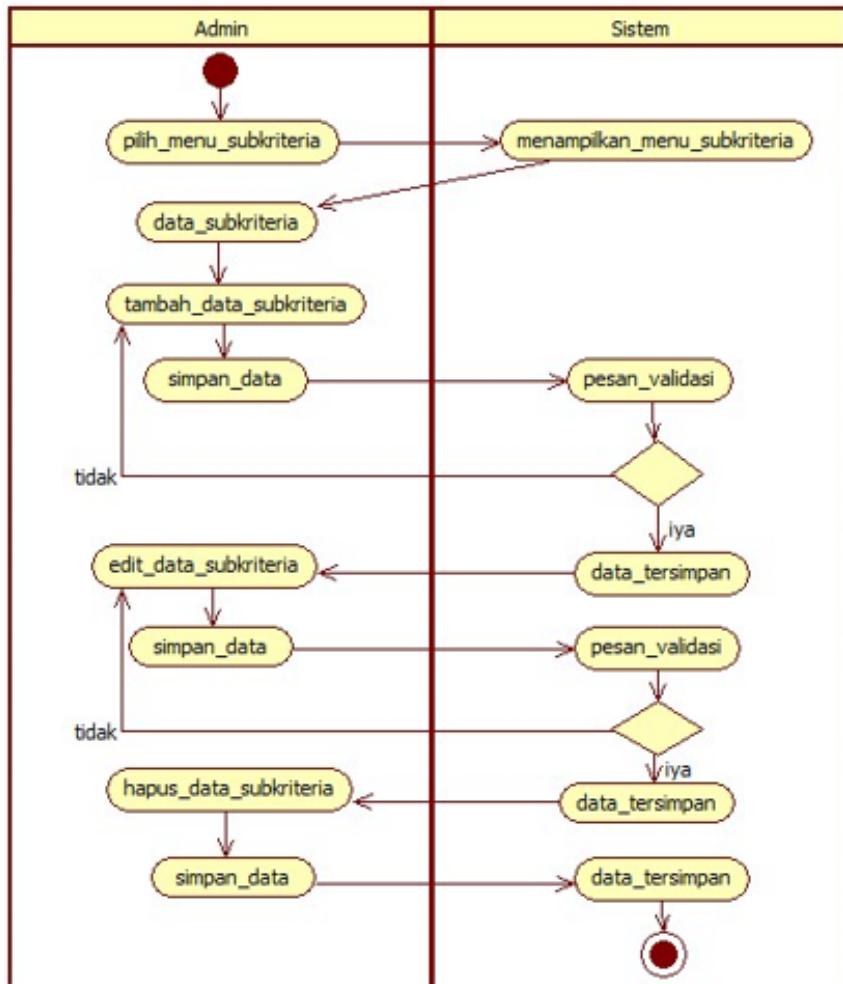
(c) Activity Diagram Kelola Data Alternatif



Gambar 3.36 Kelola Data Alternatif

Pada activity diagram ini menjelaskan proses Kelola Data Alternatif melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk memulai kelola ini, masuk ke menu alternatif kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melakukan operasi tambah data, ubah data dan hapus data.

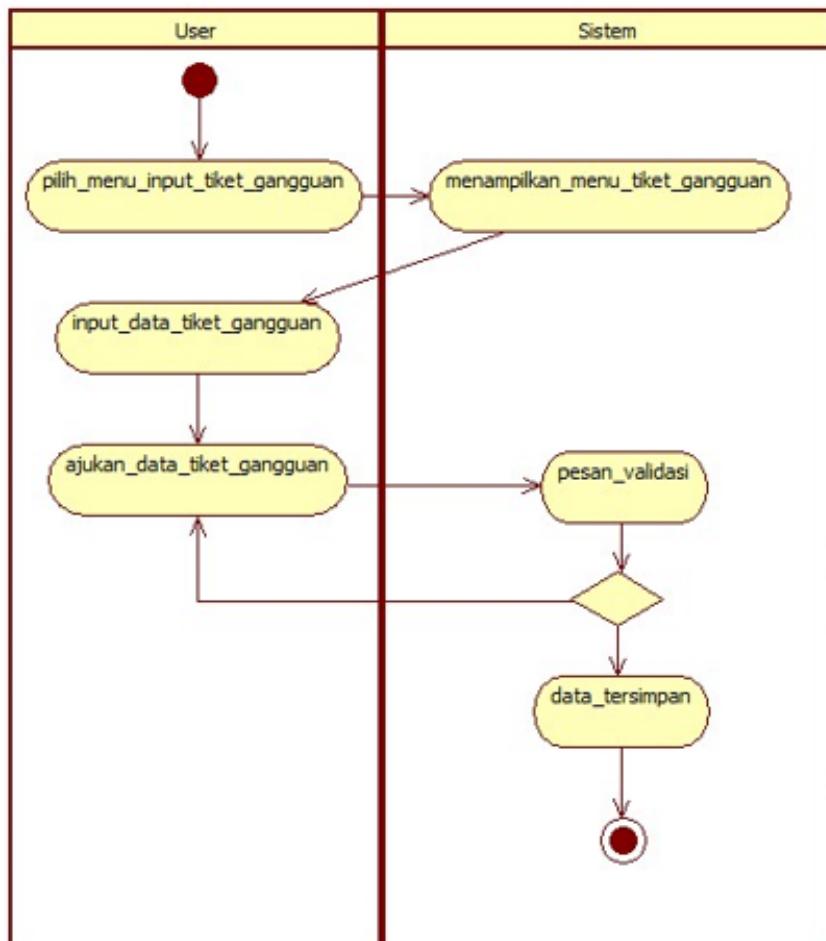
(d) Activity Diagram Kelola Data Subkriteria



Gambar 3.37 Kelola Data Subkriteria

Pada activity diagram ini menjelaskan proses Kelola Data Subkriteria melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk memulai kelola ini, masuk ke menu Subkriteria kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat melakukan operasi tambah data, ubah data dan hapus data.

(e) Activity Diagram Input Data Gngguan



Gambar 3.38 Input Data Gangguan

Pada activity diagram ini menjelaskan proses input data gangguan. Aktor melakukan login terlebih dahulu. Selanjutnya sistem akan memuat form menu utama. Untuk masuk ke form ini, masuk ke menu tiket baru kemudian sistem akan melakukan koneksi database. Setelah form tampil, actor dapat menginputkan data tiket gangguan.

3.2.6 Perancangan Antara Muka

Desain Antarmuka Pengguna (bahasa Inggris:User Interface Design) atau rekayasa antarmuka pengguna adalah desain untuk komputer, peralatan, mesin, perangkat

komunikasi mobile, aplikasi perangkat lunak, dan situs web yang berfokus pada pengalaman pengguna (bahasa Inggris:User Experience) dan interaksi.

Desain Antarmuka Pengguna yang baik dapat memberikan penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan tangan tanpa menarik perhatian yang tidak perlu terhadap dirinya sendiri. Desain grafis dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegunaan (bahasa Inggris: Usability). Proses desain haruslah seimbang antara fungsi teknis dan elemen visual (misalnya, model mental) untuk menciptakan sebuah sistem yang tidak hanya bisa beroperasi tetapi juga dapat digunakan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Desain Antarmuka Pengguna terlibat dalam berbagai proyek dari sistem komputer, untuk mobil, untuk pesawat komersial; semua proyek ini melibatkan banyak interaksi manusia dasar yang sama dan juga membutuhkan beberapa keterampilan yang unik dan pengetahuan. Akibatnya, desainer cenderung mengkhususkan diri pada jenis proyek tertentu dan memiliki kemampuan berpusat di sekitar keahlian mereka, apakah itu desain software, penelitian pengguna, desain web, atau desain industri.

Tujuan dari Desain Antarmuka Pengguna adalah untuk membuat interaksi pengguna sesederhana dan seefisien mungkin, dalam hal mencapai tujuan pengguna atau apa yang sering disebut dengan user-centered design. dan adapun tujuan lainnya seperti sebagai berikut :

(a) Memudahkan Input Data Masukan Oleh User

User Interface yang baik adalah sebuah interface yang mudah dimengerti dan simple. User Interface harus memberikan sebuah kemudahan bagi user untuk dapat berinteraksi dengan program.

(b) Membuat Program Menjadi Menarik

Tujuan yang kedua adalah dari sisi seni atau aestetik dari program. Kita dapat melihat setiap aplikasi baik web, deksop maupun aplikasi mobile pastinya memiliki sebuah ciri khas interface tersendiri. Contoh seperti Facebook dengan variasi warna birunya, Line dengan wrna hijau muda dengan icon icon nya yang khas. Kekhasan ini pastinya sangat berpengaruh pada ketertarikan orang terhadap suatu program.

(c) Menampilkan hasil pemrosesan data oleh program

Selanjutnya adalah penampilan data, pernahkan anda menggunakan aplikasi tanpa user interface pada linux seperti aplikasi ifconfig atau aplikasi firewall tanpa user interface. Anda yang tidak terbiasa menggunakan terminal pasti akan kebingungan dan malas untuk membaca data dari terminal tanpa ada user interface yang canggih untuk menampilkan data dan

berinteraksi dengan komputer. Dengan adanya user interface, data dapat ditampilkan dalam bentuk grafis sehingga user dapat melihat langsung data yang ada pada program.

- (d) Memudahkan pembacaan data yang dihasilkan oleh program

Tujuan lainnya selain penampilan data adalah memudahkan pembacaan data dari sebuah program. Tanpa adaanya user interface yang baik, diperlukan waktu yang lama untuk mengurutkan, mencari, atau memfilter data yang dihasilkan dari sebuah program. Dengan adanya user interface ini, tugas umum seperti mengurutkan data, mencari, atau melakukan filter data akan menjadi lebih mudah, karena telah dihandle pekerjaannya oleh user interface. User hanya memilih menu pada user interface dan selanjutnya data akan diproses sesuai dengan kebutuhan user.

- (e) Efisiensi kerja yang dilakukan oleh user

Dengan adanya user interface, kerja dari user akan lebih efisien dan tidak membutuhkan waktu ekstra untuk mengerjakan suatu tugas ekstra yang sebenarnya dapat dilakukan oleh user interface. contoh, sebuah user interface yang baik pada aplikasi statistik penjualan akan dapat langsung menghasilkan grafik dan juga kurva mengenai ramalan penjualan tanpa harus diproses datanya secara manual oleh user. Tentunya hal ini akan sangat berpengaruh besar pada efisiensi waktu dari seorang pekerja. Dimana dia dapat memanfaatkan waktunya untuk melakukan tugas lainnya yang lebih penting.

- (f) Memperkecil kesalahan masukan data yang dilakukan oleh user

Sebuah user interface yang baik dapat mengurangi kesalahan masukan data yang dilakukan oleh user. Sebagai contoh, user interface pada aplikasi program facebook yang berupa update status, user interface tersebut membatasi masukannya berupa text, gambar, dan mungkin video. Apabila kita memasukkan data lainnya semisal data wmv atau semacamnya yang tidak disupport oleh interface, maka data tersebut tidak akan ditampilkan dan terdapat peringatan mengenai kesalahan yang dilakukan oleh user.

Manfaat User Interface untuk menghubungkan atau penterjemah informasi antara pengguna dengan sistem operasi, sehingga computer dapat digunakan. Dengan demikian, user interface bisa juga diartikan sebagai mekanisme interrelasi atau integrasi total dari perangkat keras dan lunak yang membentuk pengalaman bekomputer. Use interface dari sisi software bias berbentuk Graphical User Interface (GUI) atau Command Line Interfae (CLI), sedangkan dari sisi

hardware bias berbentuk Aple Desktop Bus (ADB), USB, dan fire wire.

Elemen-Elemen dalam perancangan antarmuka adalah:

(a) Mendefinisikan konsep.

Mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan pengguna dan mendefinisikan desain secara konseptual.

(b) Memvalidasi konsep

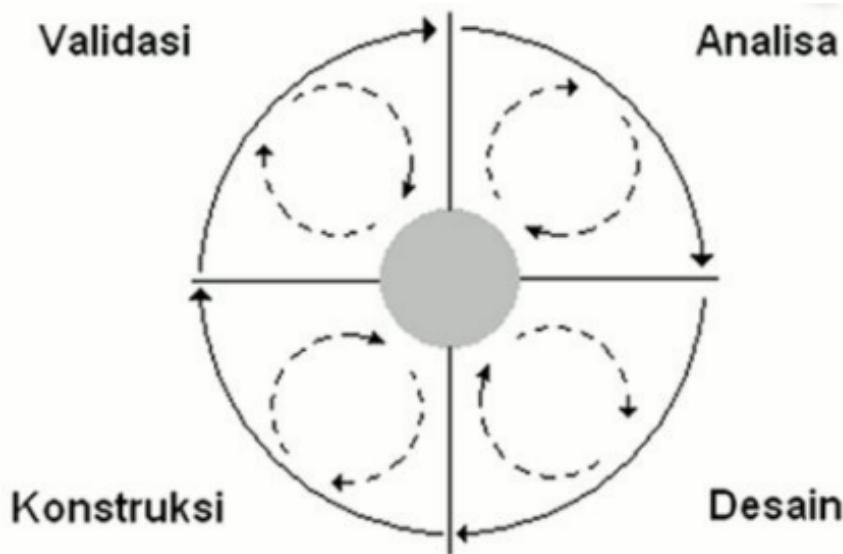
Mengevaluasi konseptual desain tersebut.

(c) Merancang

Mengevaluasi prototype. Menandai dan memperbaiki masalah-masalah yang ditemukan.

(d) Pengembangan.

Melakukan pengujian secara berkala terhadap desain yang lebih dahulu dibuat dan desain yang paling terakhir dibuat. Menandai dan memperbaiki masalahmasalah yang ditemukan.



Gambar 3.39 Tahap Perancangan Antar Muka

Proses yang secara rinci menggambarkan bagaimana perancangan dan pengembangan antarmuka terlihat pada gambar di atas. Empat tahap utama dalam proses tersebut adalah:

Mengumpulkan atau menganalisa informasi dari pengguna.

Merancang Antarmuka.

Mengembangkan Antarmuka.

Memvalidasi Antarmuka.

Proses-proses tersebut independen dari hardware dan software, sistem operasi dan peralatan yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan produk. IBM Common User Access (CUA) interface design guide adalah yang pertama kali mendeskripsikan proses perancangan antarmuka secara iteratif.

(a) Mengumpulkan atau Menganalisa Informasi Pengguna

Proses perancangan antarmuka dimulai dari memahami pengguna. Sebelum merancang antar muka, kita harus mengetahui masalah apa yang ingin pengguna selesaikan dan bagaimana mereka melakukan pekerjaan mereka. Pengumpulan dan penganalisaan aktivitas-aktivitas pada tahap pertama ini dapat dijabarkan dalam lima langkah:

- i. Menentukan profil pengguna.
- ii. Melakukan analisa terhadap task-task pengguna.
- iii. Mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan pengguna.
- iv. Menganalisa user environments.
- v. Mencocokan kebutuhan tersebut dengan task.

(b) Merancang Antarmuka

Dalam merancang antarmuka ada beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:

- i. Menjelaskan kegunaan dan tujuan
- ii. Menetapkan icon objek, views, dan representasi visual
- iii. Merancang objek dan jendela menu
- iv. Memperbaiki rancangan visual

(c) Mengembangkan Antarmuka

Hal pertama yang bisa dilakukan dalam membangun antarmuka adalah membangun prototype. Membangun prototype adalah cara yang berharga dalam membuat rancangan awal dan membuat demonstrasi produk dan penting untuk pengujian kegunaan antarmuka. Dari prototype tersebut, perancang antarmuka dapat mulai membangun antarmuka secara utuh. Ketika membuat prototype, sangat penting untuk diingat bahwa prototype harus dapat dibuang setelah digunakan (disposable). Jangan takut untuk membuang sebuah prototype. Tujuan dalam membuat prototype adalah untuk mempercepat dan mempermudah dalam memvisualisasikan desain alternatif dan konsep, bukan untuk membangun kode yang akan digunakan sebagai bagian dari produk.

(d) Melakukan Validasi Terhadap Antarmuka

Evaluasi kegunaan adalah bagian penting dari proses pengembangan, untuk mengetahui bagaimana tanggapan pengguna terhadap antarmuka yang telah dibuat. Evaluasi ini akan digunakan untuk memperbaiki kekurangan pada antarmuka yang telah dibangun. Aturan emas dalam perancangan antarmuka:

- i. Buat Pengguna menguasai antarmuka.
- ii. Kurangi users memory load
- iii. Buat antarmuka konsisten

Prinsip prinsip dalam merancang user interface

- (a) User familiarity / Mudah dikenali : gunakan istilah, konsep dan kebiasaan user bukan computer (misal: sistem perkantoran gunakan istilah letters, documents, folders bukan directories, file, identifiers. jenis document open office).
- (b) Consistency / selalu begitu : Konsisten dalam operasi dan istilah di seluruh sistem sehingga tidak membingungkan. layout menu di open office mirip dengan layout menu di MS office.
- (c) Minimal surprise / Tidak buat kaget user : Operasi bisa diduga prosesnya berdasarkan perintah yang disediakan.
- (d) Recoverability/pemulihan : Recoverability ada dua macam: Confirmation of destructive action (konfirmasi terhadap aksi yang merusak) dan keterediaan fasilitas pembatalan (undo).
- (e) User guidance / bantuan : Sistem manual online, menu help, caption pada icon khusus tersedia.
- (f) User diversity /keberagaman : Fasilitas interaksi untuk tipe user yang berbeda disediakan. Misalnya ukuran huruf bisa diperbesar.

Ada 5 tipe utama interaksi untuk user interaction:

- (a) **manipulation**

Pengoperasian secara langsung: interaksi langsung dengan objek pada layar. Misalnya delete file dengan memasukkannya ke trash. Contoh: Video games.

Kelebihan: Waktu pembelajaran user sangat singkat, feedback langsung diberikan pada tiap aksi sehingga kesalahan terdeteksi dan diperbaiki dengan cepat.

Kekurangan : Interface tipe ini rumit dan memerlukan banyak fasilitas pada sistem komputer, cocok untuk penggambaran secara visual untuk satu operasi atau objek.

(b) **Menu selection**

Pilihan berbentuk menu: Memilih perintah dari daftar yang disediakan. Misalnya saat click kanan dan memilih aksi yang dikehendaki.

Kelebihan : User tidak perlu ingat nama perintah. Pengetikan minimal. Kesalahan rendah.

Kekurangan : Tidak ada logika AND atau OR. Perlu ada struktur menu jika banyak pilihan. Menu dianggap lambat oleh expert user dibanding command language.

(c) **Form fill-in**

Pengisian form : Mengisi area-area pada form. Contoh: Stock control.

Kelebihan : Masukan data yang sederhana. Mudah dipelajari

Kekurangan : Memerlukan banyak tempat di layar. Harus menyesuaikan dengan form manual dan kebiasaan user.

(d) **Command language**

Perintah tertulis: Menuliskan perintah yang sudah ditentukan pada program. Contoh: operating system.

Kelebihan : Perintah diketikan langsung pada system. Misal UNIX, DOS command. Bisa diterapkan pada terminal yang murah. Kombinasi perintah bisa dilakukan. Misal copy file dan rename nama file.

Kekurangan : Perintah harus dipelajari dan diingat cara penggunaannya tidak cocok untuk user biasa. Kesalahan pakai perintah sering terjadi. Perlu

ada sistem pemulihan kesalahan.Kemampuan mengetik perlu.

(e) Natural language

Perintah dengan bahasa alami: Gunakan bahasa alami untuk mendapatkan hasil. Contoh: search engine di Internet.

Kelebihan: Perintah dalam bentuk bahasa alami, dengan kosa kata yang terbatas (singkat) misalnya kata kunci yang kita tentukan untuk dicari oleh searchengine. Ada kebebasan menggunakan kata-kata.

Kekurangan: Tidak semua sistem cocok gunakan ini. Jika digunakan maka akan memerlukan banyak pengetikan.

User Support

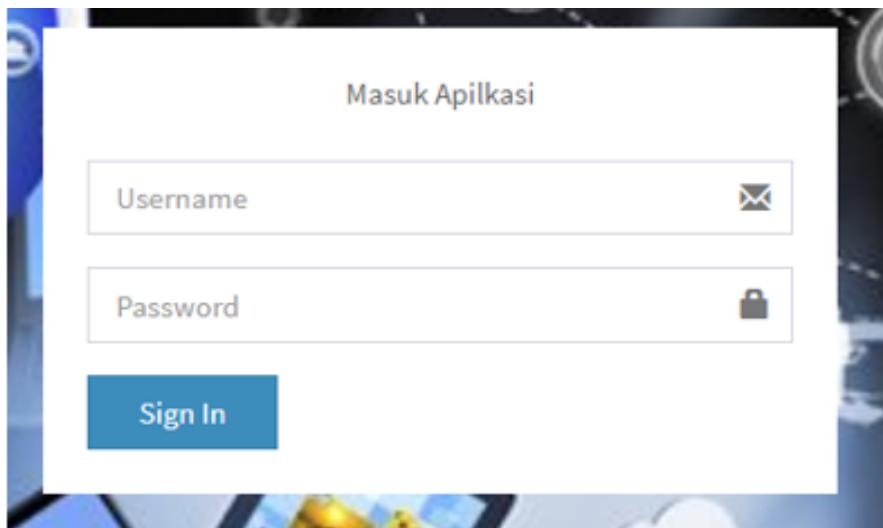
User guidance meliputi semua fasilitas sistem untuk mendukung user termasuk online help, error messages, user manual. User guidance perlu disatukan dengan UI untuk bantu user saat membutuhkan informasi tentang sistem atau saat ada kesalahan. Help System dan sistem message (pesan kesalahan) adalah bentuk dari user guidance. Error Messages sangat penting, karena error message yang buruk cenderung ditolak oleh user dan error message sebaiknya berpedoman pada faktor-faktor pada Tabel dibawah.

Context	User guidance memberikan pesan sesuai konteks yang dialami oleh pengguna
Experience	Pesan yang panjang mengganggu bagi yang sudah biasa, tapi bagi pengguna baru pesan yang pendek membungkankan. User guidance perlu menjawab kebutuhan ini.
Skill level	Pesan dibuat sesuai dengan kemampuan pengguna dan pengalamannya.
Style	Harus bersifat positif. Lebih baik bersifat aktif dari pada pasif. Harus sopan, tidak menghina atau bergurau
Culture	Jika mungkin, pesan disesuaikan dengan budaya. Mungkin kata atau warna yang digunakan disesuaikan dengan budaya setempat.

Gambar 3.40 User Support

Perancangan Input untuk menghasilkan informasi, diperlukan perancangan input sebagai dasar dalam perancangan suatu sistem, sehingga menghasilkan suatu output yang diharapkan. Perancangan yang terdapat dalam buku ini adalah :

(a) Perancangan Antarmuka Halaman Login

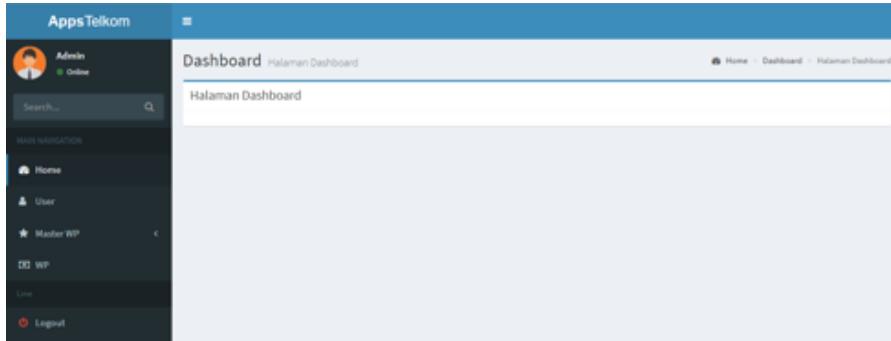


Gambar 3.41 User Interface Halaman Login

keterangan :

Isikan Username dan Password kemudian klik Login. Apabila proses login berhasil maka akan masuk ke form halaman utama yang sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

(b) Perancangan Antarmuka Halaman Utama



Gambar 3.42 User Interface Halaman Utama

Keterangan :

Admin akan mulai pada halaman ini, admin dapat melakukan pengelolaan, melihat data inputan user, dapat melakukan pengolahan data melakukan perhitungan penentuan prioritas pelayanan ticketing keluhan gangguan.

(c) Perancangan Antarmuka Halaman Kelola Data Kriteria

No	ID	Nama	Bobot	
1	KR-0001	Keluhan Gangguan	5	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
2	KR-0002	BTS	4	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3.43 User Interface Halaman Kelola Data Kriteria

Keterangan :

Admin akan mulai pada halaman ini, admin dapat melakukan pengelolaan data kriteria.

(d) Perancangan Antarmuka Halaman Kelola Data Alternatif

Data Alternatif Tabel Data Alternatif

No	ID	User	Kode Alternatif	Nama Alternatif	
1	AL-0001	User 1	A1	KNG043	[Tambah] [Edit] [Hapus]
2	AL-0002	User 2	A2	KNG007	[Tambah] [Edit] [Hapus]
3	AL-0003	User 3	A3	CRIBT03	[Tambah] [Edit] [Hapus]
4	AL-0004	User 4	A4	IND032	[Tambah] [Edit] [Hapus]
5	AL-0005	User 5	A5	BDK548	[Tambah] [Edit] [Hapus]
6	AL-0006	User 6	A6	MJL392	[Tambah] [Edit] [Hapus]
7	AL-0007	User 7	A7	CR8561	[Tambah] [Edit] [Hapus]

Gambar 3.44 User Interface Halaman Kelola Data Alternatif

Keterangan :

Admin akan mulai pada halaman ini, admin dapat melakukan pengelolaan data alternatif.

(e) Perancangan Antarmuka Halaman Kelola Data Subkriteria

Data Sub Kriteria Tabel Data Sub Kriteria

No	ID	Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	
1	SK-0001	Keluhan Gangguan	FO	5	[Tambah] [Edit] [Hapus]
2	SK-0002	Keluhan Gangguan	Accessoris	4	[Tambah] [Edit] [Hapus]
3	SK-0003	Keluhan Gangguan	Modul	3	[Tambah] [Edit] [Hapus]
4	SK-0004	Keluhan Gangguan	Metro	2	[Tambah] [Edit] [Hapus]
5	SK-0005	Keluhan Gangguan	DNT	1	[Tambah] [Edit] [Hapus]
6	SK-0006	BTS	Platinum	4	[Tambah] [Edit] [Hapus]
7	SK-0007	BTS	Gold	3	[Tambah] [Edit] [Hapus]

Gambar 3.45 User Interface Halaman Kelola Data Subkriteria

Keterangan :

Admin akan mulai pada halaman ini, admin dapat melakukan pengelolaan data subkriteria.

(f) Perancangan Antarmuka Halaman Buat Rekomendasi

No	Kode	Nama	Keluhan	BTS	Aksi
1	A3	CRB703	FO	Platinum	<input type="button" value="Hapus"/>
2	A8	IND148	Modul	Platinum	<input type="button" value="Hapus"/>
3	A1	KNG043	FO	Silver	<input type="button" value="Hapus"/>
4	A2	KNG007	Accessoris	Bronse	<input type="button" value="Hapus"/>
5	A9	IND008	Metro	Gold	<input type="button" value="Hapus"/>
6	A7	CR8581	Modul	Silver	<input type="button" value="Hapus"/>
7	A4	IND232	ONT	Gold	<input type="button" value="Hapus"/>
8	A5	BDK548	ONT	Silver	<input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3.46 User Interface Halaman Buat Rekomendasi

Keterangan :

Manager Infra Service akan mulai pada halaman ini, admin dapat melakukan rekomendasi untuk dikerjakan atau dilihat pihak manager lapangan.

(g) Perancangan Antarmuka Halaman Lihat Rekomendasi Prioritas

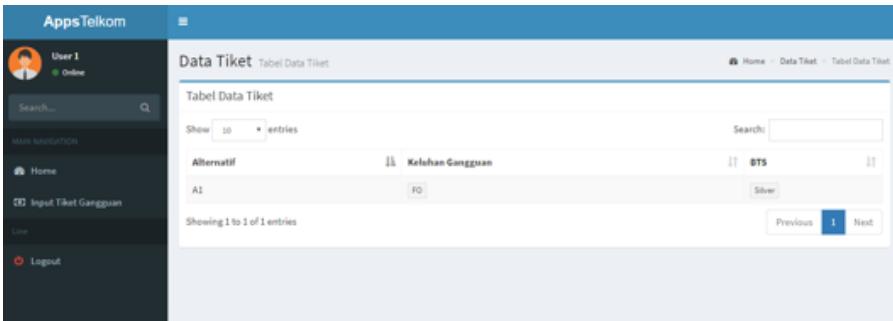
No	ID	Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	Aksi
1	SK-0001	Keluhan Gangguan	FO	5	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
2	SK-0002	Keluhan Gangguan	Accessoris	4	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
3	SK-0003	Keluhan Gangguan	Modul	3	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
4	SK-0004	Keluhan Gangguan	Metro	2	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
5	SK-0005	Keluhan Gangguan	ONT	1	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
6	SK-0006	BTS	Platinum	4	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
7	SK-0007	BTS	Gold	3	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3.47 User Interface Halaman Lihat Rekomendasi Prioritas

Keterangan :

Manager lapangan akan mulai pada halaman ini, dapat melihat rekomendasi yang telah dibuat oleh manager infra service.

(h) Perancangan Antarmuka Halaman Input Tiket Gangguan



Gambar 3.48 User Interface Halaman Input Tiket Gangguan

Keterangan :

Witel atau user akan mulai pada halaman ini, dapat melakukan penginputan jenis keluhan gangguan yang dialami untuk dapat dilakukan perbaikan.

BAB 4

IMPLEMENTASI

4.1 Pembuatan Data Base

4.1.1 Perancangan Database

Pada tulisan ini akan dibahas tahap-tahap dalam perancangan database. Pada database yang digunakan oleh single user atau hanya beberapa user saja, perancangan database tidak sulit.

Tetapi jika ukuran database yang sedang atau besar perancangan database akan menjadi sangat kompleks. Oleh karena itu para pemakai mengharapkan penggunaan database yang sedemikian rupa sehingga sistem harus dapat memenuhi kebutuhankebutuhan seluruh user tersebut. Tentunya agar kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat terlayani dengan baik maka harus dilakukan perancangan database yang baik pula, aktifitas-aktifitas apa saja yang dilakukan pada tahap tersebut.

Tujuan Perancangan Database

- (a) Untuk memenuhi informasi yang berisikan kebutuhan-kebutuhan user secara khusus dan aplikasi aplikasinya.
- (b) Memudahkan pengertian struktur informasi
- (c) Mendukung kebutuhan-kebutuhan pemrosesan dan beberapa obyek penampilan (response time, processing time, dan storeage space).

Proses Perancangan Database

- (a) Tahap 1, Pengumpulan data dan analisis
- (b) Tahap 2, Perancangan database secara konseptual
- (c) Tahap 3, Pemilihan DBMS
- (d) Tahap 4, Perancangan database secara logika (data model mapping)
- (e) Tahap 5, Perancangan database secara fisik
- (f) Tahap 6, Implementasi Sistem database

Secara khusus proses perancangan berisi 2 aktifitas paralel:

- (a) Aktifitas yang melibatkan perancangan dari isi data dan struktur database,
- (b) Aktifitas mengenai perancangan pemrosesan database dan aplikasi-aplikasi perangkat lunak.

Tahap 1 dan 6 kadang-kadang bukan merupakan bagian dari perancangan database. Sedangkan yang merupakan inti dari proses perancangan database adalah pada tahap 2, 4, 5.

- (a) **Tahap 1 Pengumpulan data dan analisa**

Merupakan suatu tahap dimana kita melakukan proses indentifikasi dan analisa kebutuhan-kebutuhan data dan ini disebut pengumpulan data dan analisa. Untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan suatu sistem database, kita harus mengenal terlebih dahulu bagian-bagian lain dari sistem informasi yang akan berinteraksi dengan sistem database, termasuk para user yang ada dan para useryang baru beserta aplikasi-aplikasinya. Kebutuhan-kebutuhan dari para user dan aplikasi-aplikasi inilah yang kemudian dikumpulkan dan dianalisa. Berikut ini adalah aktifitas-aktifitas pengumpulan data dan analisa:

- i. Menentukan kelompok pemakai dan bidang-bidang aplikasinya
- ii. Peninjauan dokumentasi yang ada
- iii. Analisa lingkungan operasi dan pemrosesan data
- iv. Daftar pertanyaan dan wawancara

(b) **Tahap 2, Perancangan database secara konseptual**

Pada tahap ini akan dihasilkan conceptual schema untuk database yang tergantung pada sebuah DBMS yang spesifik. Sering menggunakan sebuah high-level data modelseperti ER/EER model selama tahap ini. Dalam conceptual schema,kita harus merinci aplikasi-aplikasi databaseyang diketahui dan transaksi-transaksi yang mungkin.Tahap perancangan databasesecara konseptual mempunyai 2 aktifitas pararel:

- i. Perancangan skema konseptual

Menguji kebutuhan-kebutuhan data dari suatu database yang merupakan hasil dari tahap 1 dan menghasilkan sebuah conceptual database schema pada DBMS-independent model data tingkat tinggi seperti EER (Enhanced Entity Relationship) model.Untuk menghasilkan skema tersebut dapat dihasilkan dengan penggabungan bermacam-macam kebutuhan user dan secara langsung membuat skema database atau dengan merancang skemaskema yang terpisah dari kebutuhan tiaptiap user dan kemudian menggabungkan skema-skema tersebut. Model data yang digunakan pada perancangan skema konseptual adalah DBMS-independent dan langkah selanjutnya adalah memilih DBMS untuk melakukan rancangan tersebut.

- ii. Perancangan transaksi

Menguji aplikasi-aplikasi databasedimana kebutuhan-kebutuhannya telah dianalisa pada fase 1, dan menghasilkan perincian transaksi-transaksi ini. Kegunaan tahap ini yang diproses secara paralel bersama tahap perancangan skema konseptual adalah untuk merancang karakteristik dari transaksi-transaksi database yang telah diketahui pada suatu DBMS-independent. Transaksi-transaksi ini akan digunakan untuk memproses dan memanipulasi database suatu saat dimana database tersebut dilaksanakan.

(c) Tahap 3, Pemilihan DBMS

Pemilihan database ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya faktor teknik, ekonomi, dan politik organisasi. Contoh faktor teknik:

Keberadaan DBMS dalam menjalankan tugasnya seperti jenis-jenis DBMS (relational, network, hierarchical, dan lain-lain), struktur penyimpanan, dan jalur akses yang mendukung DBMS, pemakai, dan lain-lain. Faktor-faktor ekonomi dan organisasi yang mempengaruhi satu sama lain dalam pemilihan DBMS :

i. Struktur data

Jika data yang disimpan dalam database mengikuti struktur hierarki, maka suatu jenis hierarki dari DBMS harus dipikirkan.

ii. Personal yang telah terbiasa dengan suatu sistem

Jika staf programmer dalam suatu organisasi sudah terbiasa dengan suatu DBMS, maka hal ini dapat mengurangi biaya latihan dan waktu belajar.

iii. Tersedianya layanan penjual

Keberadaan fasilitas pelayanan penjual sangat dibutuhkan untuk membantu memecahkan beberapa masalah sistem.

(d) Tahap 4, Perancangan database secara logika (data model mapping)

Tahap selanjutnya adalah membuat sebuah skema konseptual dan skema eksternal pada model data dari DBMS yang terpilih. Tahap ini dilakukan oleh pemetaan skema konseptual dan skema eksternal yang dihasilkan pada

tahap 2. Pada tahap ini, skema konseptual ditransformasikan dari model data tingkat tinggi yang digunakan pada tahap 2 ke dalam model data dari model data dari DBMS yang dipilih pada tahap 3. Pemetaan tersebut dapat diproses dalam 2 tingkat:

i. Pemetaan system-independent

Pemetaan ke dalam model data DBMS dengan tidak mempertimbangkan karakteristik atau hal-hal yang khusus yang berlaku pada implementasi DBMS dari model data tersebut.

ii. Penyesuaian skema ke DBMS yang spesifik

Mengatur skema yang dihasilkan pada langkah 1 untuk disesuaikan pada implementasi yang khusus di masa yang akan datang dari suatu model data yang digunakan pada DBMS yang dipilih. Hasil dari tahap ini memakai perintah-perintah DDL (Data Definition Language) dalam bahasa DBMS yang dipilih yang menentukan tingkat skema konseptual dan eksternal dari sistem database. Tetapi 10 dalam beberapa hal, perintah-perintah DDL memasukkan parameter-parameter rancangan fisik sehingga DDL yang lengkap harus menunggu sampai tahap perancangan databases secara fisik telah lengkap. Tahap ini dapat dimulai setelah pemilihan sebuah implementasi model data sam-bil menunggu DBMS yang spesifik yang akan dipilih. Contoh: jika memutuskan untuk menggunakan beberapa relational DBMS tetapi belum memutuskan suatu relasi yang utama. Rancangan dari skema eksternal untuk aplikasi-aplikasi yang spesifik seringkali sudah selesai selama proses ini.

(e) Tahap 5, Perancangan database secara fisik

Perancangan database secara fisik merupakan proses pemilihan struktur-struktur penyimpanan dan jalur-jalur akses pada file-file database untuk mencapai penampilan yang terbaik pada bermacam-macam aplikasi. Selama fase ini, dirancang spesifikasi-spesifikasi untuk database yang disimpan yang berhubungan dengan struktur-struktur penyimpanan fisik, penempatan record dan jalur akses. Berhubungan dengan internal schema(pada istilah 3 level arsitektur DBMS). Beberapa petunjuk dalam pemilihan perancangan databases secara fisik :

i. Response time

Waktu yang telah berlalu dari suatu transaksi database yang diajukan untuk menjalankan suatu tanggapan. Pengaruh utama pada response time adalah di bawah pengawasan DBMS yaitu : waktu akses database untuk data item yang ditunjuk oleh suatu transaksi. Response time juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak berada di bawah pengawasan DBMS, seperti penjadwalan sistem operasi atau penundaan komunikasi.

ii. Space utility

Jumlah ruang penyimpanan yang digunakan oleh file-file database dan strukturstruktur jalur akses.

iii. Transaction throughput

Rata-rata jumlah transaksi yang dapat diproses per menit oleh sistem database, dan merupakan parameter kritis dari sistem transaksi (misal : digunakan pada pemesanan tempat di pesawat, bank, dll). Hasil dari fase ini adalah penentuan awal dari struktur penyimpanan dan jalur akses untuk file-file database.

(f) Tahap 6, Implementasi Sistem databases

Setelah perancangan secara logika dan secara fisik lengkap, kita dapat melaksanakan sistem database. Perintah-perintah dalam DDL dan SDL(Storage Definition Language) dari DBMS yang dipilih, dihimpun dan digunakan untuk membuat skema database dan file-file database (yang kosong). Sekarang data basetersebut dimuat (disatukan) dengan datanya.Jika data harus dirubah dari sistem komputer sebelumnya, perubahan-perubahan yang rutin mungkin diperlukan untuk format ulang datanya yang kemudian dimasukkan ke database yang baru. Transaksi-transaksi database sekarang harus dilaksanakan oleh para programmer aplikasi.Spesifikasi secara konseptual diuji dan dihubungkan dengan kode program dengan perintah-perintah dari embedded DML yang telah ditulis dan diuji. Suatu saat transaksi-transaksi tersebut telah siap dan data telah dimasukkan ke dalam database, maka tahap perancangan dan implementasi telah selesai, dan kemudian tahap operasional dari sistem database dimulai.

4.2 Langkah-Langkah Membuat Database di MYSQL

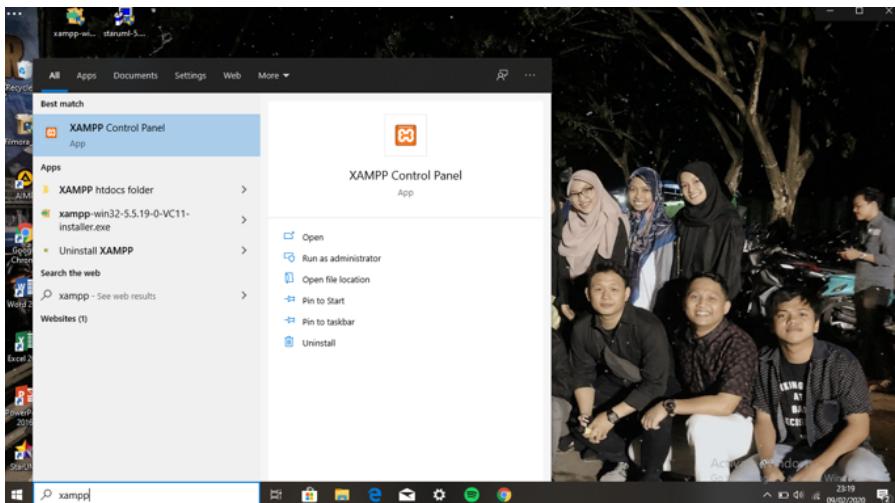
Pada buku ini menggunakan database Mysql yang di mana langkah-langkah pembuatannya seperti sebagai berikut:

- (a) membuka pencarian didekstop



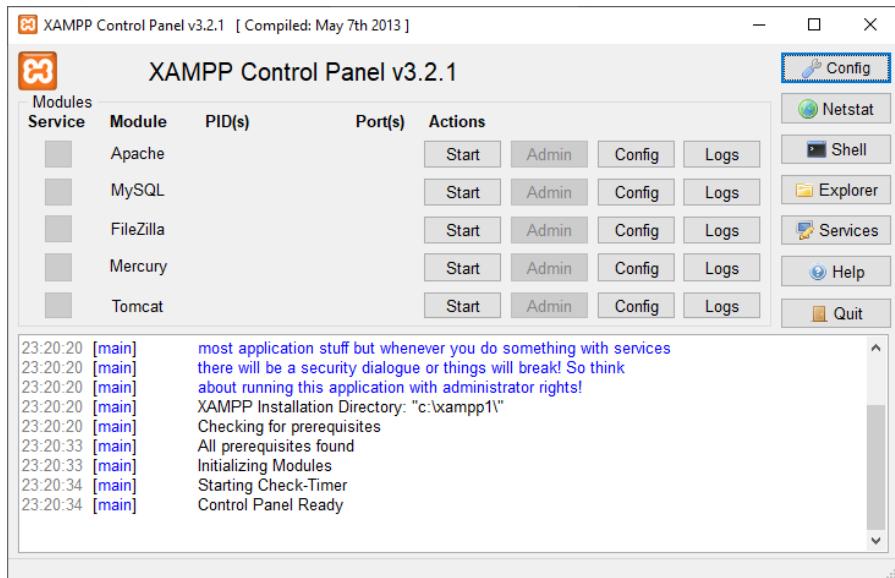
Gambar 4.1 Membuka Pencarian

- (b) membuka pencarian dan mengetik XAMPP



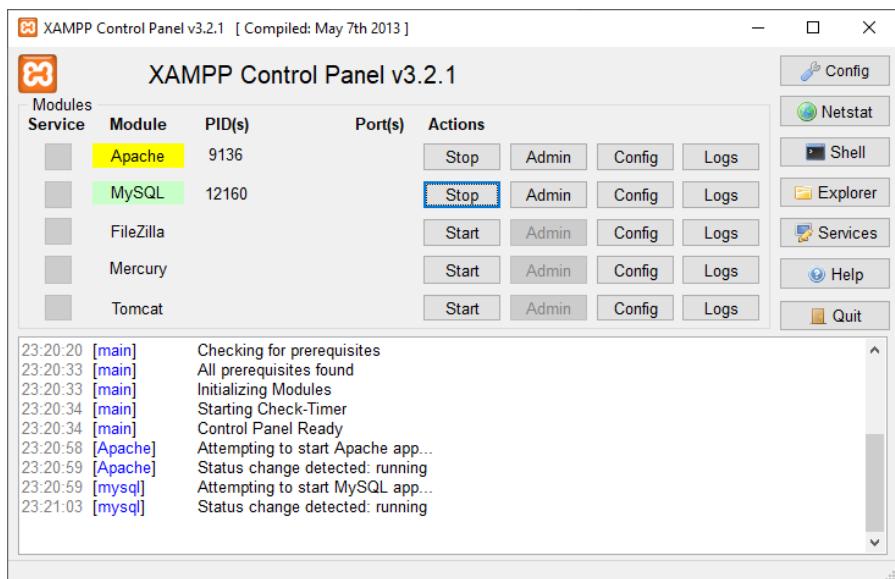
Gambar 4.2 Mencari Dan Mengetik XAMPP

- (c) setelah muncul seperti gambar di bawah ini, maka klik star untuk Apache dan MySQL



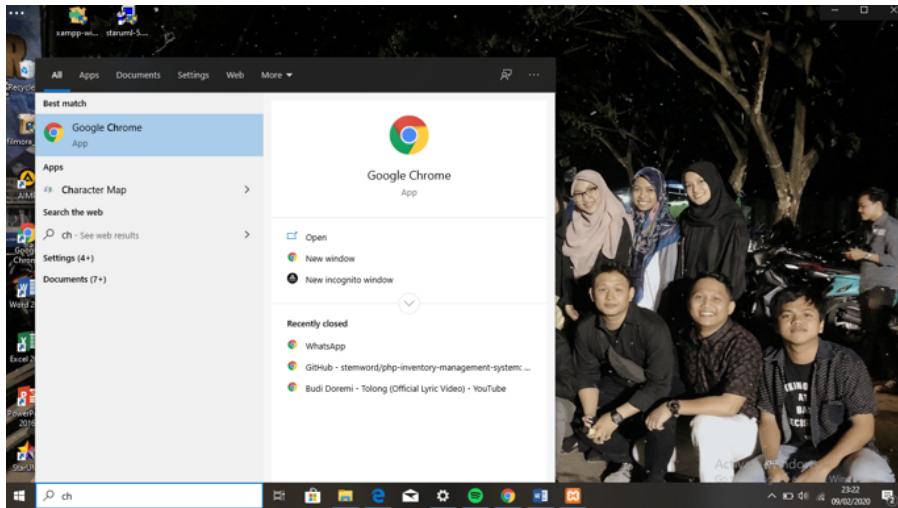
Gambar 4.3 Membuka XAMPP

(d) selanjutnya klik star untuk Apache dan MySQL



Gambar 4.4 Menjalankan XAMPP

- (e) setelah itu klik google chrome atau browser



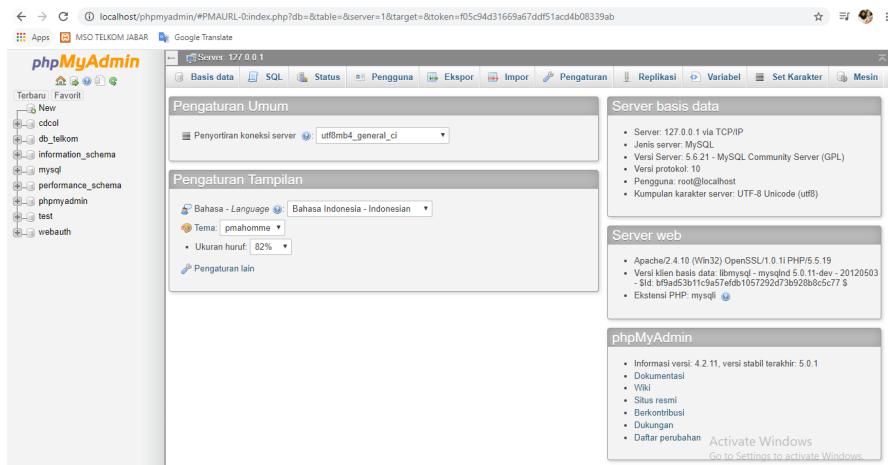
Gambar 4.5 Membuka Browser

- (f) lalu ketik seperti di bawah ini

① **localhost/phpmyadmin/**

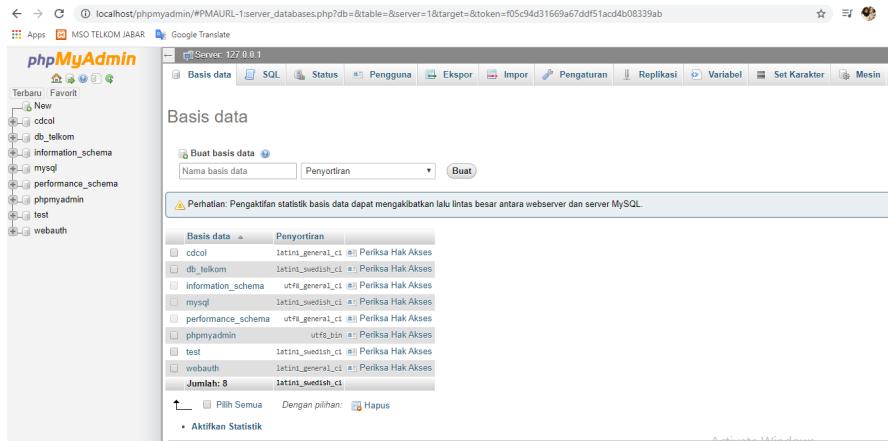
Gambar 4.6 Menjalankan Browser

- (g) setelah itu akan muncul seperti di bawah ini yang menandakan sudah masuk ke dalam database phpMyAdmin



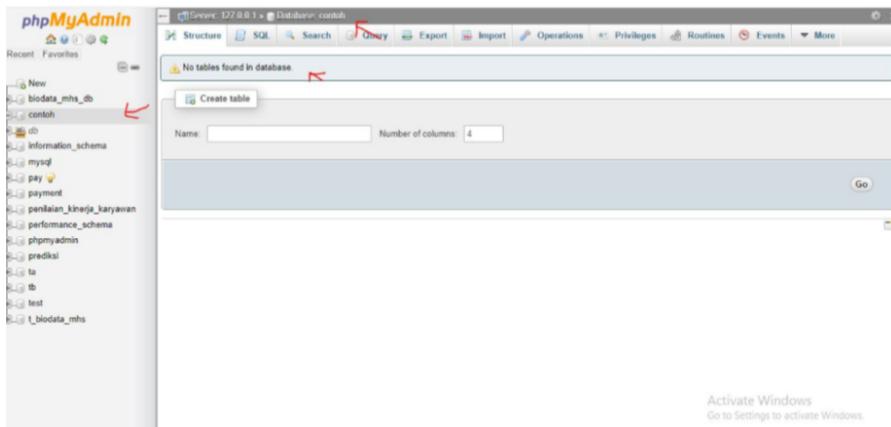
Gambar 4.7 Membuat Database

- (h) selanjutnya untuk membuat database baru , klik new makan muncul seperti di bawah ini



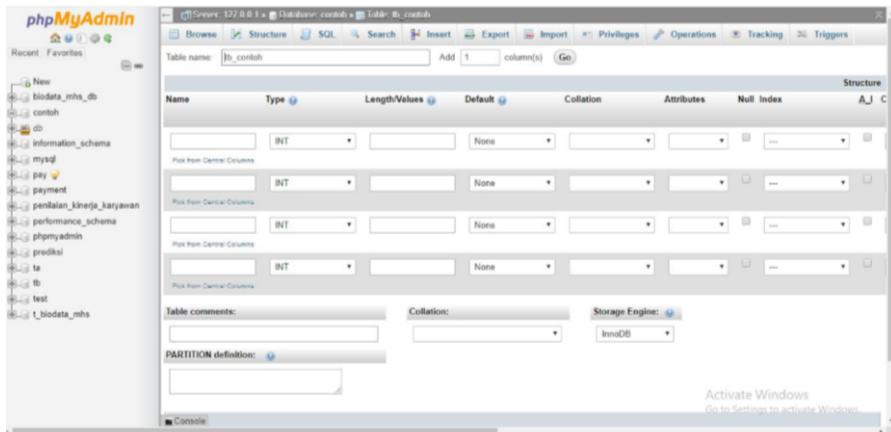
Gambar 4.8 Membuat Database

- (i) selanjutnya masukkan nama table yang ingin dibuat



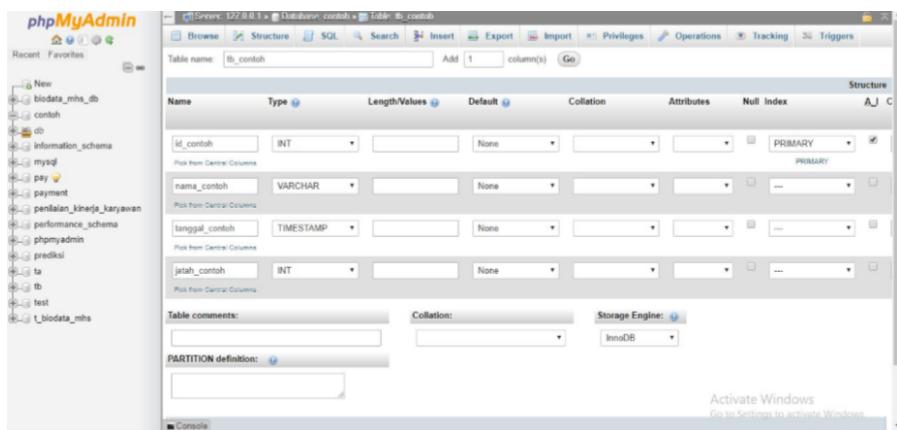
Gambar 4.9 Membuat Database

- (j) setelah muncul seperti gambar di bawah ini , maka masukkan jumlah kolom dalam database sesuai kebutuhan



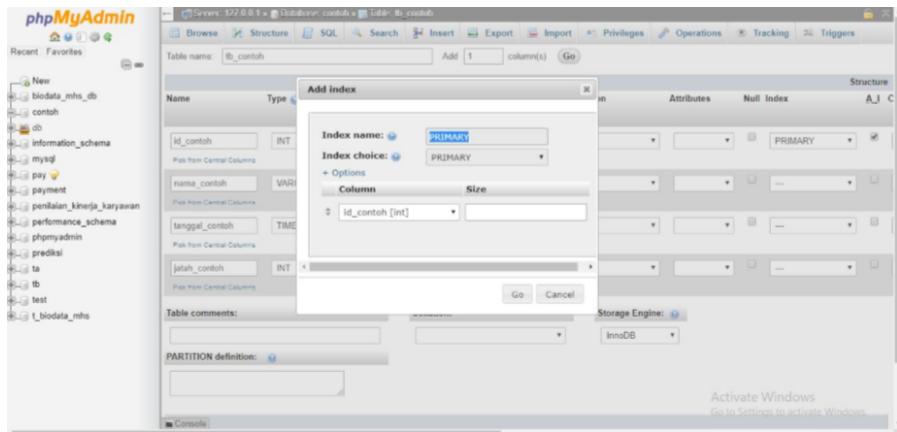
Gambar 4.10 Membuat Database

- (k) setelah itu masukkan nama item yang ada di dalam table seperti di bawah ini



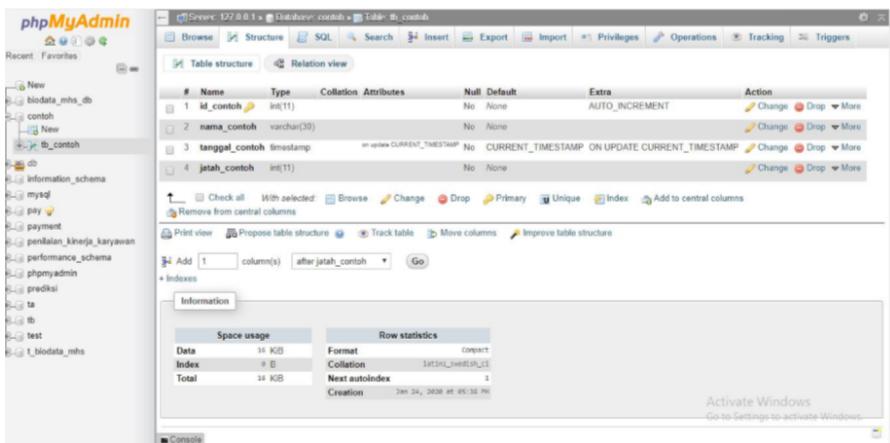
Gambar 4.11 Membuat Database

(l) setelah itu pilih untuk primary key



Gambar 4.12 Membuat Database

(m) maka akan muncul seperti di bawah ini database yang sudah di buat.

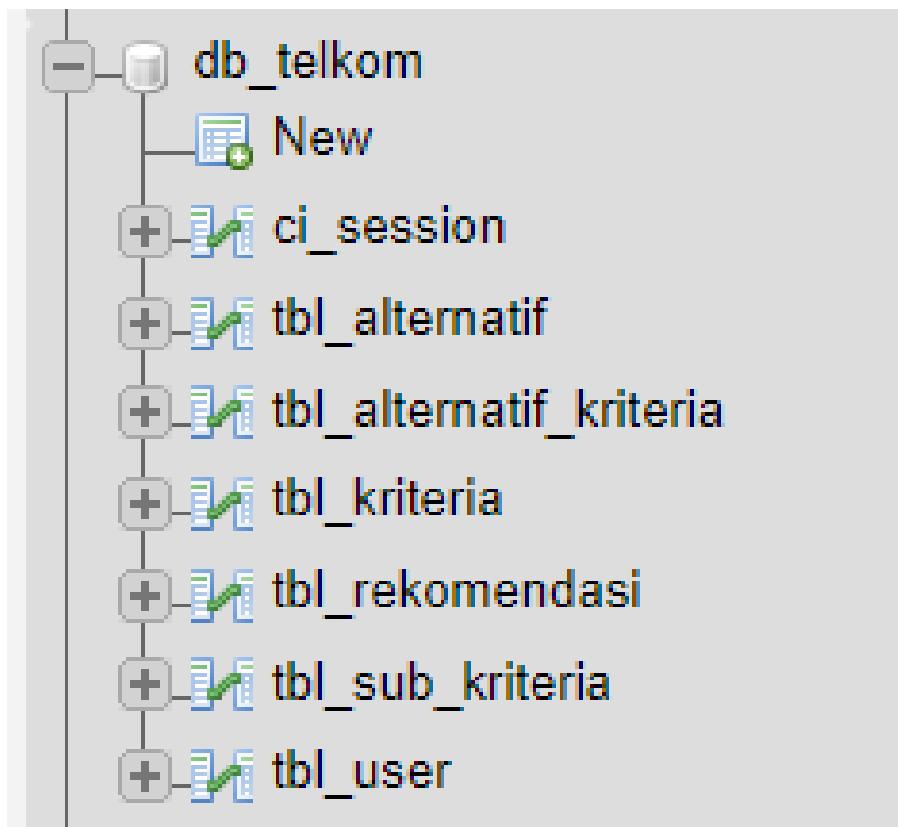


Gambar 4.13 Membuat Database

Setelah membuat seperti langkah-langkah maka akan terciptanya database atau penyimpanan data buat aplikasi yang akan di bangun , adapun database yang di gunakan dalam aplikasi ini seperti di bawah ini :

Database yang digunakan dalam aplikasi ini terdapat 3 table dengan nama , tabel alternatif , table subkriteria, tabel kriteria,tabel user, tabel alternatif kriteria dan table rekomendasi. yang akan di tampilkan di bawah ini :

(a) Data Base Prioritas



Gambar 4.14 Database Prioritas

(b) Database Prioritas di MySql

Server: 127.0.0.1 > Basis data db_tekom > Tabel

Tabel	Tindakan	Baris	Jenis	Penyortiran	Ukuran	Beban
c_session		43	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KB	-
tbl_alternatif		18	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
tbl_alternatif_kriteria		20	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
tbl_kriteria		2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
tbl_rekomendasi		9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
tbl_sub_kriteria		3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
tbl_user		13	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KB	-
Jumlah		106	InnoDB	latin1_swedish_ci	128 KB	0 B

Pilih Semua Dengan pilihan:

Nama: Jumlah kolom: 4

Activate Windows

Gambar 4.15 Database Prioritas

(c) Data Base Prioritas

Server: 127.0.0.1 > Basis data db_tekom > Tabel tbl_alternatif

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_alternatif	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Tidak	Tidak ada		
2	nm_alternatif	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Tidak	Tidak ada		
3	kd_alternatif	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Tidak	Tidak ada		
4	nm_alternatif	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Tidak	Tidak ada		

Pilih Semua Dengan pilihan:

Tampilan cetak Tampilan relasi Usulkan struktur tabel Lacak tabel Move columns

Tambahkan 1 kolom Pada Akhir Tabel Pada Awal Tabel Setelah: id_alternatif

+ Indeks

Informasi

Penggunaan ruang		Row statistics	
Data	16 KB	Format	Cepat
Indeks	0 B	Penyortiran	latin1_swedish_ci
Jumlah	16 KB	Pembuatan	13 Des 2013 pada 06:21

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 4.16 Database Prioritas

(d) Data Base Prioritas

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'db_telkom' database. The left sidebar lists various tables: 'tbl_alternatif', 'tbl_kriteria', 'tbl_rekomendasi', 'tbl_sub_kriteria', 'tbl_user', and 'tbl_alternatif_kriteria'. The 'tbl_alternatif_kriteria' table is selected, displaying its structure. The table has four columns: '#', 'Nama', 'Jenis', and 'Tindakan'. It contains four rows with the following data:

#	Nama	Jenis	Tindakan
1	id_alternatif_kriteria	varchar(100) latin1_swedish_ci	Tidak Tidak ada
2	id_alternatif	varchar(100) latin1_swedish_ci	Tidak Tidak ada
3	id_kriteria	varchar(100) latin1_swedish_ci	Tidak Tidak ada
4	id_sub_kriteria	varchar(50) latin1_swedish_ci	Tidak Tidak ada

Below the table structure, there is an 'Informasi' panel with 'Penggunaan ruang' and 'Row statistics' sections. The 'Penggunaan ruang' section shows Data (14 KB), Indeks (8 B), and Jumlah (16 KB). The 'Row statistics' section shows Format (Compact), Penyortiran (latin1_swedish_ci), and Pembuatan (13 Des 2019 pada 06:21).

Gambar 4.17 Database Prioritas

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'db_telkom' database. The left sidebar lists various tables: 'tbl_alternatif', 'tbl_kriteria', 'tbl_rekomendasi', 'tbl_sub_kriteria', 'tbl_user', and 'tbl_alternatif_kriteria'. The 'tbl_kriteria' table is selected, displaying its structure. The table has three columns: '#', 'Nama', and 'Tindakan'. It contains three rows with the following data:

#	Nama	Tindakan
1	id_kriteria	varchar(100) latin1_swedish_ci tidak Tidak ada
2	nm_kriteria	varchar(100) latin1_swedish_ci Tidak Tidak ada
3	bobot_kriteria	int(11) Tidak Tidak ada

Below the table structure, there is an 'Informasi' panel with 'Penggunaan ruang' and 'Row statistics' sections. The 'Penggunaan ruang' section shows Data (14 KB), Indeks (8 B), and Jumlah (16 KB). The 'Row statistics' section shows Format (Compact), Penyortiran (latin1_swedish_ci), and Pembuatan (13 Des 2019 pada 06:21).

Gambar 4.18 Database Prioritas

(f) Data Base Prioritas

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'db_telkom' database. The left sidebar lists various tables: 'New', 'cdcol', 'db_telkom', 'New', 'cl_session', 'tbl_alternatif', 'tbl_alternatif_kriteria', 'tbl_kriteria', 'tbl_rekomendasi', 'tbl_sub_kriteria', and 'tbl_user'. The 'tbl_rekomendasi' table is selected. The main panel displays the table structure with columns: #, Nama, Jenis, Penyortiran, Atribut, Kosong, Bawaan, Ekstra, and Tindakan. The columns are: 1 id_rekomendasi (int(11)), 2 kd_alternatif (varchar(200) latin1_swedish_ci), 3 nm_alternatif (varchar(200) latin1_swedish_ci), 4 keluhan (varchar(200) latin1_swedish_ci), and 5 bts (varchar(200) latin1_swedish_ci). The 'Tindakan' column contains icons for Edit, Delete, Set as Primary Key, Add Index, and More. Below the table, there are tabs for 'Informasi', 'Penggunaan ruang', and 'Row statistics'. The 'Row statistics' tab shows data for 21 rows, including Data (16 KB), Format (Compact), Penyortiran (latin1_swedish_ci), and Pembuatan (24 Jan 2020 pada 00:46).

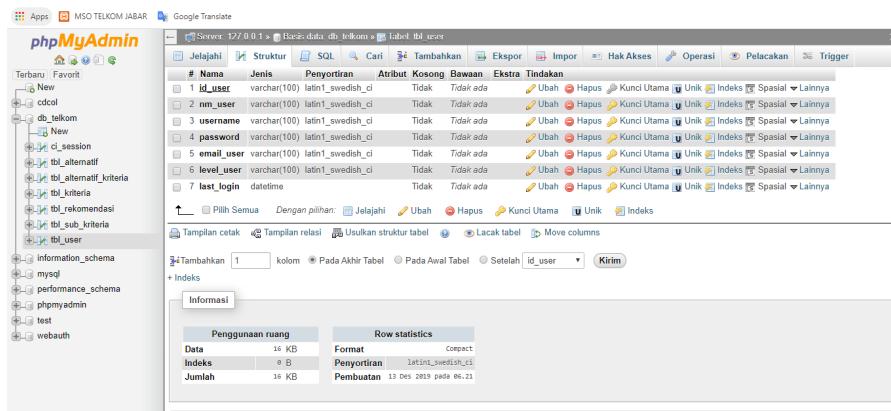
Gambar 4.19 Database Prioritas

(g) Data Base Prioritas

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'db_telkom' database. The left sidebar lists the same tables as in Figure 4.19. The 'tbl_sub_kriteria' table is selected. The main panel displays the table structure with columns: #, Nama, Jenis, Penyortiran, Atribut, Kosong, Bawaan, Ekstra, and Tindakan. The columns are: 1 id_sub_kriteria (varchar(100) latin1_swedish_ci), 2 id_kriteria (varchar(100) latin1_swedish_ci), 3 nm_sub_kriteria (varchar(100) latin1_swedish_ci), and 4 bobot_sub_kriteria (int(11)). The 'Tindakan' column contains icons for Edit, Delete, Set as Primary Key, Add Index, and More. Below the table, there are tabs for 'Informasi', 'Penggunaan ruang', and 'Row statistics'. The 'Row statistics' tab shows data for 1 row, including Data (16 KB), Format (Compact), Penyortiran (latin1_swedish_ci), and Pembuatan (13 Des 2019 pada 06:21).

Gambar 4.20 Database Prioritas

(h) Data Base Prioritas



Gambar 4.21 Database Prioritas

Setelah membuat Database seperti di atas yang sangat penting untuk pembuatan aplikasi karna data base sendiri mempunyai fungsi untuk sebagai berikut :

- Mengelompokkan data untuk mempermudah identifikasi data, database menyimpan data yang sesuai dengan permintaan user terhadap suatu informasi dengan lengkap dan akurat. Melalui software Database Management Systems (DBMS) user / petugas bank dapat mencari profil informasi seorang nasabah dalam hitungan detik, DBMS akan menyajikan data lengkap mengenai profil yang diminta.
- Menghindari data ganda dan inkonsistensi data, software DBMS sebagai software untuk menjalankan database komputer mempunyai kemampuan menginformasikan kepada user pada saat input data apabila data yang akan diinput sudah ada dalam database. Duplikasi data didalam database sangat dimungkinkan, karena database dapat diakses dari banyak komputer dari berbagai tempat yang tersambung ke sistem database.
- Memudahkan akses, penyimpanan data, mengedit dan menghapus data User/admin pemegang otoritas database dengan mudah melakukan editing data yang salah saat entry dengan data yang terbaru, atau menghapus data palsu / salah dengan cepat, juga melakukan penghapusan data.
- Menjaga kualitas data dan informasi sesuai agar data tetap sama pada saat entry dan setelah entry, data tidak terkorup atau hilang selama penyimpanan di database. Software data mempunyai peran vital dalam menjaga

data, terutama dari resiko kerusakan data selama penyimpanan.

- (e) Memecahkan masalah penyimpanan data konvensional yang memakan ruang database konvensional berbasis kertas sangat memakan ruangan,pemilik data harus mempunyai ruang cukup tumpukan kertas berisi data, dengan teknologi database, data didalam kertas bisa ditransfer menjadi le digital dan disimpan dalam database server.
- (f) Mendukung aplikasi yang membutuhkan ruang penyimpanan. Hampir semua aplikasi modern membutuhkan ruang yang besar untuk menjalankan fungsinya secara optimal,disini peran database sebagai penyedia ruang untuk menyimpan data-data aplikasi dan sistem sebuah komputer.

4.3 Penerapan Metode Weighted Product

Penerapan metode Weighted Product yang dilakukan untuk menentukan pengaduan yang berhak atau diprioritaskan untuk mendapatkan tindak lanjutan. Melakukan penilaian Alternatif untuk tiap kriteria. Dalam menentukan bobot pada penerapan metode Weighted Product digunakan wawancara untuk menanyakan bobot serta kriteria - kriteria yang digunakan dalam menentukan prioritas penindakan ticketing gangguan. Wawancara yang dilakukan dengan mananger yang ada di perusahaan PT. Telkom Indonesia. Wawancara akan membantu peneliti dalam pencapaian target ataupun tujuan peneliti. Hasil dari wawancara tersebut menjadi tolak ukur bagi peneliti untuk membangun sistem yang dibutuhkan oleh perusahaan. Adapun wawancara yang dibuat oleh peneliti adalah tentang masalah-masalah yang ada ketika tidak ada sistem diperusahaan tersebut. Dalam wawancara tersebut peneliti menanyakan kebutuhan pembuatan sistem layanan prioritas ticketing gangguan dan menanyak serta menanyakan bobot-bobot dari kriteria atau syarat-syarat dalam memprioritaskan gangguan. Kemudian peneliti mendapatkan syarat-syarat serta bobot yang akan digunakan untuk peneliti sebagai tolak ukur dalam penerapan metode Weighted Product.

Adapun syarat dari sampel ini adalah memiliki ciri-ciri, sifat, atau karakteristik tertentu, penentuan karakteristik sampel dilakukan dengan cermat, dan subjek

4.3.1 Data Kriteria-Kriteria Penindakan Pengaduan

Kriteria-kriteria yang dinilai antara lain sebagai berikut :

- (a) Kategori gangguan sangat penting dijadikan kriteria untuk menilai prioritas gangguan.
- (b) Topik gangguan dilihat dari beberapa permasalahan yang sering terjadi oleh wilayah telekomunikasi PT. Telkom Indonesia.
- (c) Tiap kriteria dideklarasikan terlebih dahulu, berikut pengelompokan kriteria berdasarkan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam prioritas penindakan gangguan. Pada gambar berikut:

No	Kriteria	Keterangan
1.	K1	Keluhan gangguan
2.	K2	BTS

Gambar 4.22 Data Kriteria

4.3.2 Bobot Kriteria

Dalam bobot kriteria ditentukan dari data kriteria yang sebelumnya sudah dimasukkan dan ditentukan terlebih dahulu. Pada nilai bobot tersebut menunjukkan tingkat penilaian dari data kriteria yang ada. Bobot ini berinterasi mulai dari 1-5. Nilai yang diinputkan pada kriteria-kriteria tersebut yaitu:

5 = Sangat Penting (SP)

4 = Penting (P)

3 = Cukup Penting (CP)

2 = Kurang Penting (KP)

1 = Sangat Kurang (SK)

Dari data kriteria dan nilai bobot kriteria tersebut maka bobot yang ditentukan untuk masing-masing kriteria adalah sebagai berikut.

No	Syarat atau Kriteria	Bobot
1.	Keluhan gangguan	5
2.	BTS	4

Gambar 4.23 Bobot Kriteria

4.3.3 Normalisasi atau Perbaikan Bobot Untuk Bobot Kriteria

Bobot dari data kriteria tersebut akan dinormalisasikan atau perbaikan nilai bobotnya dengan menggunakan persamaan rumus 5.1 di bawah ini:

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W^j} \quad (5.1)$$

Gambar 4.24 Rumus Normalisasi Bobot Kriteria

Menghitung nilai normalisasi bobot atau perbaikan bobot (W_j) berdasarkan nilai prioritas bobot setiap kriteria yang sudah ditentukan. Dari persamaan (1) maka nilai bobot yang dimiliki masing-masing kriteria dibagi dengan jumlah dari semua bobot kriteria. Maka, untuk setiap kriteria didapatkan hasil bobot sebagai berikut:

Nilai awal $W = [5,4]$

(a) Untuk normalisasi bobot kriteria Keluhan gangguan
 $(K1) K1 = 5/(5+4) = 5/9 = 0,555555556$

(b) Untuk normalisasi bobot kriteria BTS
 $(K2) K2 = 4/(5+4) = 4/9 = 0,444444444$

4.3.4 Penentuan Sub Kriteria

Dari masing-masing kriteria yang sudah ditentukan maka kriteria-kriteria tersebut mempunyai sub kriteria. Data sub kriteria untuk menambahkan data yang ada pada kriteria, yaitu kriteria keluhan gangguan, kriteria bts. Gambar Data subKriteria dapat dilihat sebagai berikut:

No	Syarat atau Kriteria	Sub Kriteria
1.	Keluhan Gangguan (5)	FO Accesoris Modul Metro ONT
2.	BTS (4)	Platinum Gold Sliver Bronze

Gambar 4.25 Data SubKriteria

Jadi setiap kriteria mempunyai subkriteria yang nantinya akan dijadikan acuan untuk keputusan prioritas penindakan gangguan. Tiap subkriteria dideklarasikan terhadap kriteria-kriteria, berikut pembagian subkriteria berdasarkan kriteria yang harus dipenuhi dalam prioritas pengaduan.

4.3.5 Bobot Sub Kriteria

Dalam sub kriteria ditentukan berdasarkan data kriteria yang sebelumnya sudah ditentukan terlebih dahulu. Maka, bobot ini berinterasi mulai dari 1-5. Nilai yang diinputkan pada kriteria-kriteria tersebut yaitu:

5 = Sangat Penting (SP)

4 = Penting (P)

3 = Cukup Penting (CP)

2 = Kurang Penting (KP)

1 = Sangat Kurang (SK)

Dari data sub kriteria dan nilai bobot kriteria tersebut maka bobot yang ditentukan untuk masing-masing subkriteria adalah sebagai berikut:

No	Syarat atau Kriteria	Sub Kriteria	<u>Bobot</u>
1.	Keluhan <u>Gangguan</u> (5)	FO	5
		<u>Accesoris</u>	4
		<u>Modul</u>	3
		Metro	2
		ONT	1
2.	BTS (4)	Platinum	4
		Gold	3
		Sliver	2
		Bronze	1

Gambar 4.26 Data Bobot SubKriteria

4.3.6 Normalisasi atau Perbaikan Bobot untuk Bobot Sub Kriteria

Bobot dari data subkriteria tersebut akan dinormalisasikan atau perbaikan nilai bobotnya dengan menggunakan persamaan rumus 5.2 di bawah ini:

$$W_j = \frac{W_i}{\sum W_j} \quad (5.2)$$

Gambar 4.27 Rumus Perbaikan Bobot SubKriteria

Menghitung nilai normalisasi bobot atau perbaikan bobot (W_j) berdasarkan nilai prioritas bobot setiap subkriteria yang sudah ditentukan. Dari persamaan 5.2 maka nilai bobot yang dimiliki masing-masing subkriteria dibagi dengan jumlah dari semua bobot subkriteria yang dikelompokan dalam satu kriteria. Maka, untuk setiap kriteria didapatkan hasil bobot sebagai berikut:

(a) Nilai awal Subkriteria dari Kriteria Keluhan Gangguan, $W = [5,4,3,2,1]$

i. Untuk normalisasi bobot subkriteria FO W_j

$$FO = 5/(5+4+3+2+1) = 5/15 = 0,333333$$

ii. Untuk normalisasi bobot subkriteria Accesoris W_j

$$Accesoris = 4/(5+4+3+2+1) = 4/15 = 0,266667$$

iii. Untuk normalisasi bobot subkriteria Modul W_j

$$Modul = 3/(5+4+3+2+1) = 3/15 = 0,2$$

iv. Untuk normalisasi bobot subkriteria Metro W_j

$$Metro = 2/(5+4+3+2+1) = 2/15 = 0,133333$$

v. Untuk normalisasi bobot subkriteria ONT W_j

$$ONT = 1/(5+4+3+2+1) = 1/15 = 0,066667$$

(b) Nilai awal Subkriteria dari Kriteria BTS, $W = [4,3,2,1]$

i. Untuk normalisasi bobot subkriteria platinum W_j

$$platinum = 4/(4+3+2+1) = 4/10 = 0,4$$

- ii. Untuk normalisasi bobot subkriteria gold W_j
$$\text{gold} = 3/(4+3+2+1) = 3/10 = 0,3$$
- iii. Untuk normalisasi bobot subkriteria silver W_j
$$\text{silver} = 2/(4+3+2+1) = 2/10 = 0,2$$
- iv. Untuk normalisasi bobot subkriteria bronze W_j
$$\text{bronze} = 1/(4+3+2+1) = 1/10 = 0,1$$

4.3.7 Perhitungan Bobot Global

Perhitungan bobot global untuk mendapatkan hasil bobot keseluruhan dari bobot kriteria dan subkriteria. Bobot global ini yang akan digunakan untuk penentuan prioritas setiap alternatif. Perhitungan bobot global dikali hasil bobot kriteria dengan hasil bobot sub kriteria. Maka bobot globalnya sebagai berikut.

- (a) Bobot Global Keluhan Gangguan (K1)

Nilai Kriteria Keluhan gangguan (K1) = 0,5555555556

Jadi bobot global untuk Subkriteria Kategori

Pengaduan (K1) adalah sebagai berikut:

- i. FO = 0,5555555556 * 0,333333 = 0,185185185
- ii. Accesoris = 0,5555555556 * 0,266667 = 0,148148148
- iii. Modul = 0,5555555556 * 0,2 = 0,111111111
- iv. Metro = 0,5555555556 * 0,133333 = 0,074074074
- v. ONT = 0,5555555556 * 0,066667 = 0,037037037

(b) Bobot Global BTS (K2)

Nilai Kriteria BTS (K2) = = 0,444444444

Jadi bobot global untuk Subkriteria BTS (K2) adalah sebagai berikut:

$$\text{i. Platinum} = 0,444444444 * 0,4 = 0,177777778$$

$$\text{ii. Gold} = 0,444444444 * 0,3 = 0,133333333$$

$$\text{iii. Silver} = 0,444444444 * 0,2 = 0,088888889$$

$$\text{iv. Bronze} = 0,444444444 * 0,1 = 0,044444444$$

4.3.8 Data Awal Pengaduan

Berikut ini merupakan data awal dari alternatif atau data pengaduan yang akan ditentukan mana yang layak untuk diprioritaskan pengaduannya.

No	WITEL	Keluhan Gangguan (K1)	BTS (K2)
1.	KNG043	FO	Silver
2.	KNG007	Accesoris	Bronse
3.	CRB703	FO	Platinum
4.	IND232	ONT	Gold
5.	BDK548	ONT	Silver
6.	MJL192	Metro	Bronze
7.	CRB561	Modul	Silver
8.	IND148	Modul	Platinum
9.	IND008	Metro	Gold

Gambar 4.28 Data Awal

4.3.9 Data Pembobotan Alternatif

Dari data awal diatas maka ditentukan bobot untuk setiap alternatif dan setiap kriteria, serta subkriteria yang sudah ditentukan berdasarkan nilai yang dimiliki witel.

Alternatif	Keterangan
A1	KNG043
A2	KNG007
A3	CRB703
A4	IND232
A5	BDK548
A6	MJL192
A7	CRB561
A8	IND148
A9	IND008

Gambar 4.29 Data Pembobotan Alternatif

4.3.10 Perhitungan Vektor S

Menentukan nilai vektor S dengan mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi/perbaikan bobot yang berpangkat positif untuk kriteria keuntungan dan yang berpangkat negatif. Proses kuadratkan data alternatif dengan bobot global masing-masing subkriteria yang telah didapatkan. Perhitungan vektor S menggunakan persamaan dibawah ini 5.3, sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^n S_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} W_j, \quad dengan, \quad i = 1, 2, \dots, m \dots \quad (5.3)$$

Gambar 4.30 Rumus Vektor S

Maka untuk perhitungan vektor S setiap alternatif adalah :

$$(a) S1 = (5^0, 185185185) * (2^0, 088888889) = 1,432838068 \\ S2 = (4^0, 074074074) * (1^0, 044444444) = 1,227987858$$

$$(b) S3 = (5^0, 185185185) * (4^0, 177777778) = 1,723740069 \\ S4 = (1^0, 037037037) * (3^0, 133333333) = 1,157753673$$

$$(c) S5 = (1^0, 037037037) * (2^0, 088888889) = 1,063550759 \\ S6 = (2^0, 074074074) * (1^0, 044444444) = 1,052685203$$

$$(d) S7 = (3^0, 111111111) * (2^0, 088888889) = 1,201632579 \\ S8 = (3^0, 1389) * (4^0, 177777778) = 1,277997242$$

$$(e) S9 = (2^0, 074074074) * (3^0, 133333333) = 1,218750159$$

Jumlah total vektor S adalah $S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 + S8 + S9 = 1,432838068 + 1,227987858 + 1,723740069 + 1,157753673 + 1,063550759 + 1,052685203 + 1,201632579 + 1,277997242 + 1,218750159 = 11,58377953$

4.3.11 Perhitungan Vektor V

Menentukan nilai vektor V yang akan digunakan untuk perangkingan dari masing-masing jumlah nilai vektor S dengan jumlah seluruh nilai vektor S. Berikut ini perhitungan vektor V menggunakan persamaan dibawah ini 5.4.

$$\nu_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij} W_j}{\sum_{j=1}^n (X_{j*}) W_j} \quad (5.4)$$

Gambar 4.31 Rumus Vektor S

Maka untuk perhitungan vektor V setiap alternatif adalah :

- (a) $V1 = (1,432838068) / (11,58377953) = 0,123693486$
- (b) $V2 = (1,227987858) / (11,58377953) = 0,106009257$
- (c) $V3 = (1,723740069) / (11,58377953) = 0,14880636$
- (d) $V4 = (1,157753673) / (11,58377953) = 0,099946107$
- (e) $V5 = (1,063550759) / (11,58377953) = 0,091813795$

$$(f) V6 = (1,052685203) / (11,58377953) = 0,090875798$$

$$(g) V7 = (1,201632579) / (11,58377953) = 0,103734069$$

$$(h) V8 = (1,277997242) / (11,58377953) = 0,110326447$$

$$(i) V7 = (1,218750159) / (11,58377953) = 0,124794682$$

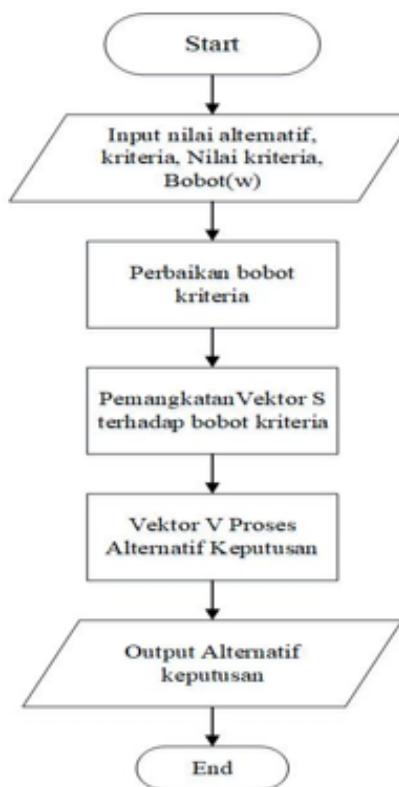
Total penilaian dari seluruh kriteria dan subkriteria diperoleh P9 (IND008) = 0,124794682, P1 (KNG043) = 0,123693486, P8 (IND148) = 0,110326447, P2 (KNG007) = 0,106009257, P7 (CRB561) = 0,103734069, P4 (IND232) = 0,09994610, P5 (BDK548) = 0,091813795, P6 (MJL192) = 0,090875798, P3 (CRB703) = 0,14880636.

Hasil Prioritas Penangan Pengaduan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

No	WITEL	Keluhan Gangguan	BTS	Prioritas
1.	IND008	Metro	Glod	1
2.	KNG043	FO	Silver	2
3.	IND148	Modul	Platinum	3
4.	KNG007	Accesoris	Bronze	4
5.	CRB561	Modul	Silver	5
6.	IND232	ONT	Gold	5
7.	BDK548	ONT	Silver	6
8.	MJL192	Metro	Bronze	7
9.	CRB703	FO	Platinum	8

Gambar 4.32 Hasil Prioritas Gangguan

4.4 Algoritma Penerapan Weighted Product



Gambar 4.33 algoritma Penerapan Weighted Product

Pertama adalah input nilai alternative, kriteria, nilai kriteria, bobot (W). Setelah menginputkan data tersebut makan selanjutnya akan melakukan perbaikan bobot kriteria, apa bila bobot kriteria telah di perbaiki langkah selanjutnya yaitu pemangkata vektor s terhadap bobot kriteria. Setelah pemangkatan vector s makan vector v akan memproses alternative keputusan untuk mendapatkan output, dan outputnya yaitu alternatif keputusan yang telah diurutkan berdasarkan prioritas.

4.4.1 Hasil Algoritma Weighted Product

Dari hasil algoritma penerapan metode weighted product yaitu, dapat melihat hasil perhitungan yang telah dilakukan dan akan menghasilkan seperti berikut :

No	WITEL	Keluhan Gangguan	BTS	Prioritas
1.	IND008	Metro	Glod	1
2.	KNG043	FO	Silver	2
3.	IND148	Modul	Platinum	3
4.	KNG007	Accesoris	Bronze	4
5.	CRB561	Modul	Silver	5
6.	IND232	ONT	Gold	5
7.	BDK548	ONT	Silver	6
8.	MJL192	Metro	Bronze	7
9.	CRB703	FO	Platinum	8

Gambar 4.34 Hasil Prioritas Gangguan

BAB 5

IMPLEMENTASI

BAB 6

FUNGSI DAN KELAS

DAFTAR PUSTAKA
