



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN
METODE VIKOR**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH:

**NAMA : ADVIS ASIWATA HIA
NPM : 1614370324
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2022**

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN METODE VIKOR

NAMA : ADVIS ASIWATA HIA
N.P.M : 1614370324
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 15 Januari 2022

DIKETAHUI

DEKAN

KETUA PROGRAM STUDI



Hamdani, ST., MT.



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



Suherman, S.Kom., M.Kom



Melva Sari Panjaitan, S.Kom., M. Kom



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : ADVIS ASIWATA HIA
 Tempat/Tgl. Lahir : Aramba / 15 Desember 1997
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1614370324
 Program Studi : Sistem Komputer
 Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 135 SKS, IPK 3.18
 Nomor Hp : 082217177566
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN METODE VIKORO

Catatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Coret Yang Tidak Perlu



Rektor I,

(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 08 Februari 2022

Pemohon,
(Advis Asiwata Hia)

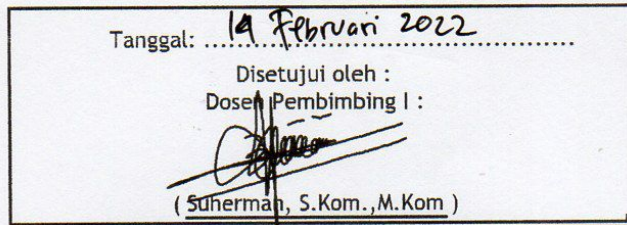


Tanggal :

Disahkan oleh :

Dekan

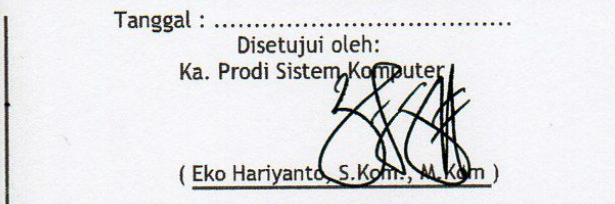
(Hamdani, S.I., M.T.)



Tanggal : 19 Februari 2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Suherman, S.Kom., M.Kom)

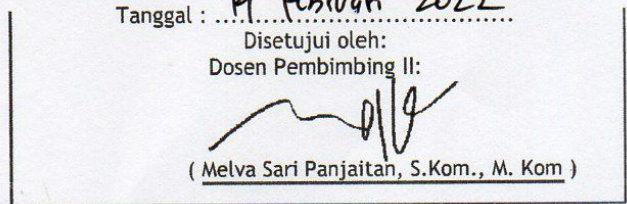


Tanggal :

Disetujui oleh :

Ka. Prodi Sistem Komputer

(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom)



Tanggal : 19 Februari 2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing II :

(Melva Sari Panjaitan, S.Kom., M. Kom)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Advis Asiwata Hia
Npm : 1614370324
Prodi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Apartemen dengan Metode Vikor.

Dengan Ini Menyatakan Bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai indeks prestasi kumulatif (IPK) setelah ujian sidang meja hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, Terima kasih.

Medan, 08 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



Advis Asiwata Hia

SURAT PERNYATAAN ORISILITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan dalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam skripsi ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 08 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



Advís Asiwata Hia
NPM 1614370324

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 08 Februari 2022
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADVIS ASIWATA HIA
 Tempat/Tgl. Lahir : Aramba / 15 Desember 1997
 Nama Orang Tua : DASAR ELI HIA
 N. P. M : 1614370324
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 081313059269
 Alamat : Desa Fadoro, Kecamatan Mandrehe, Kabupaten Nias Barat

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN METODE VIKOR, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang bertaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga : **XL**

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



ADVIS ASIWATA HIA
 1614370324

Catatan :*

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 1149/PERP/BP/2021

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : ADVIS ASIWATA HIA
N.P.M. : 1614370324
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 20 Desember 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 20 Desember 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

No. Dokumen: FM-PERPUS-06-01
Revisi : 01
Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 1509/BL/LAKO/2021

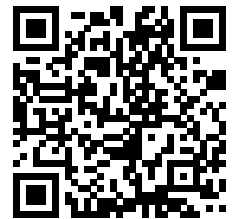
Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : ADVIS ASIWATA HIA
N.P.M. : 1614370324
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 23 Desember 2021
Ka. Laboratorium

Melva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.



SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.

Ka.LPMU

Yusni Muhandani Ritonga, BA., MSc

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 12/15/2021 11:48:29 PM

Analyzed document: Advis Asiwata Hia_1614370324_Sistem Komputer.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License02

Comparison Preset: Rewrite Detected language: Id

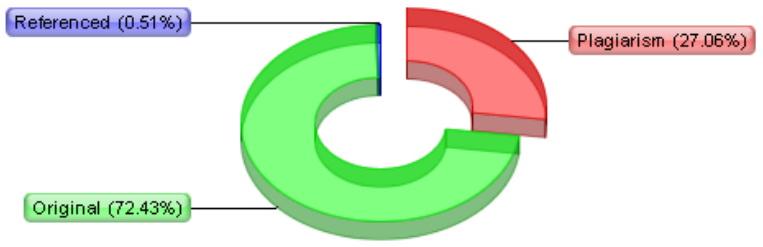
Check type: Internet Check

[tee_and_enc_string] [tee_and_enc_value]



Detailed document body analysis:

Relation chart:





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ADVIS ASIWATA HIA
NPM : 1614370324
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Suherman, S.Kom.,M.Kom
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN METODE VIKOR

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
01 Desember 2020	Kajian latar belakang masalah harus di pertajam agar tidak membias pada teori berikutnya. ACC Seminar Proposal	Disetujui	
17 Februari 2021	Lanjutkan ke bab Berikutnya hingga perancangan	Revisi	
17 Februari 2021	Di perbaiki latar belakang dengan menyertakan isu dan sumber penguatan isu sehingga masalah urgen apa yang akan di teliti dan di selesaikan , revisi juga rumusan dan batasan masalah, dengan menarik kesesuaiannya dengan tujuan dan manfaat	Revisi	
08 April 2021	latar belakang belum ada data atau literasi yang kuat baik dari hasil observasi awal maupun literasi dari artikel atau jurnal mohon di sertakan, revisi untuk rumusan , batasan masalah agar lebih duduk lagi permasalahan apa yang terjadi dan yang akan diselesaikan, Teori haru slebih dekembangkan kembali dengan teori terbaru untuk algoritma dan permasalahan yang terjadi, pada bab metode harus jelas rujukan metode apa yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini, agar setiap level terdeskripsi dengan baik.	Revisi	
15 April 2021	Tentukan terlebih dahulu untuk fokus masalahnya, lalu perbaiki rumusan masalah, teori relevan dan metode penelitiannya gunakan yang sudah ada saja	Revisi	
29 Mei 2021	Tinjau kmebali untuk bab1 hingga bab 3, revisi sesuai saran yang diberikan	Revisi	
16 Juni 2021	Bab 3, semua rancangan yg sudah di tulis itu di sesuaikan dengan langkah RAD nya, jadi disetiap langkah itu adalah perencanaannya, pada poin mana pengumpulan data dan data apa yg di dapat, dipross dan di hasilkan, kapan penelusuran kebutuhan sistem y berjalan, pada poinmana perancangan dst...	Revisi	
12 Juli 2021	ACC SEMINAR HASIL	Disetujui	
27 November 2021	Letakan Rumus Vikor Pada bab 3 setelah analisa sedang berjalan, sehingga akan tampak hasil VIKOR dalam mengatasi masalah nya	Revisi	
27 November 2021	ACC SIDANG MEJA HIJAU	Disetujui	
24 Januari 2022	ACC JILID	Disetujui	

Medan, 05 Februari 2022
Dosen Pembimbing,



Suherman, S.Kom.,M.Kom



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ADVIS ASIWATA HIA
NPM : 1614370324
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Melva Sari Panjaitan, S.Kom., M. Kom
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN APARTEMEN DENGAN METODE VIKOR

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
14 Desember 2020	ACC seminar Proposal	Disetujui	
02 Februari 2021	Lanjut BAB II dan III	Revisi	
12 April 2021	Lanjut BAB 4 CATATAN: Penulisan masih banyak yang salah, spasi dan penomoran banyak yang tidak sesuai, konsisten sesuai pedoman saja,	Revisi	
07 Mei 2021	Mohon kirimkan link file di google drive seluruh isian bab supaya bisa di cek secara online ya jangan lupa dari cover harus sudah sesuai dengan panduan skripsi. Terima kasih	Revisi	
14 Juli 2021	Isian untuk BAB 4 seharusnya adalah: 1. Ulasan tentang analisa sebelumnya 2. Data yg dipakai/dataset 3. Data yg dipakai itu terdiri dari: kriteria, bobot nilai, bobot kriteria, alternatif, angket (jika data kualitatif), data angka real perusahaan (jika data kuantitatif) 4. Pembahasan menggunakan metode : urutan penghitungan manual menggunakan metode 5. Screenshoot penghitungan menggunakan sistem (HARUS SAMA HASILNYA DENGAN PENGHITUNGAN MANUAL) DAN HARUS BISA DIBUKTIKAN baru masuk bab V, Terima kasih	Revisi	
16 Juli 2021	1. Tidak ada yg namanya rancangan kriteria dan cara kerja vikor HARUS DIGANTI dgn PROSES PENYELESAIAN MASALAH MENGGUNAKAN METODE VIKOR 2. PROSES DI POINT 1 itu dibuat di BAB 4 BUKAN di BAB III 3. Ikuti alur yg saya kirimkan di atas untuk BAB 4 : dimulai dr penjabaran data sampai proses penghitungan manual dan hasil screenshoot program (semuanya ada di BAB 4)	Revisi	
05 Agustus 2021	acc sidang meja hijau	Disetujui	
23 Agustus 2021	acc seminar hasil	Disetujui	
08 Desember 2021	Acc sidang meja hijau	Disetujui	
21 Januari 2022	acc jilid, lengkapi semua BAB dan lampiran sesuai persyaratan yang diarahkan perpustakaan	Disetujui	

Medan, 05 Februari 2022
Dosen Pembimbing,



Melva Sari Panjaitan, S.Kom., M. Kom

ABSTRAK

ADVIS ASIWATA HIA Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Apartemen Dengan Metode VIKOR 2021

Apartemen merupakan kebutuhan tempat tinggal bagi seseorang yang memiliki mobilitas tinggi atau tingkat sosial yang tinggi. Dalam menentukan apartemen, penelitian ini memiliki beberapa banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti harga, ukuran, biaya perawatan, kepemilikan dan fasilitas. Menentukan apartemen terbaik dapat dilakukan dengan bantuan sistem pendukung keputusan. Metode *VIKOR* adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini. Metode ini melibatkan perhitungan nilai utility dan regret dalam menentukan pilihan terbaik. Hasil keputusan dapat memberikan gambaran kepada pembeli dalam menentukan apartemen yang terbaik bagi mereka. Hasil perhitungan akan menampilkan urutan apartemen sesuai dengan nilai vektor yang dihitung. Dengan menerapkan metode *VIKOR*, pembeli mendapatkan rekomendasi dalam mencari apartemen terbaik.

Kata Kunci: perumahan, kompleks, VIKOR, SPK

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME, karena dengan berkat dan kasih anugerah-Nya penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Judul skripsi ini adalah ”**Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Apartemen Dengan Metode VIKOR**”. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Hamdani, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Suherman, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Melva Sari Panjaitan, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
8. Seluruh staff dan karyawan pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
9. Teman-teman penulis dari program studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan isi skripsi ini.

Medan, 14 Desember 2021
Penulis

Advis Asiwata Hia
1614370324

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Sistem.....	6
2.1.1 Elemen Dalam Sistem.....	7
2.1.2 Klasifikasi Sistem.....	8
2.1.3 Jenis Sistem.....	9
2.2 Sistem Pendukung Keputusan.....	9
2.2.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.....	11
2.2.2 Kriteria atau Ciri-ciri Pengambilan Keputusan.....	12
2.2.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan.....	13
2.2.4 Proses Pengambilan Keputusan.....	14
2.3 Metode <i>VIKOR</i>	16
2.3.1 Prosedur <i>VIKOR</i>	17
2.3.2 Formula <i>VIKOR</i>	19
2.3.3 Penilaian Kriteria.....	21
2.4 Apartemen.....	22
2.5 <i>Unified Modeling Language</i>	25
2.5.1 <i>Use Case Diagram</i>	26
2.5.2 <i>Activity Diagram</i>	29
2.5.3 <i>Sequence Diagram</i>	30
2.6 Database.....	31
2.7 Bahasa Pemrograman.....	31
2.8 Tipe Data.....	32
2.8.1 Tipe Data <i>Numeric</i>	33
2.8.2 Tipe Data <i>String</i>	34
2.8.3 Tipe Data <i>Date</i>	34
2.9 Web.....	35
2.9.1 Pengertian Web.....	35
2.9.2 Pemrograman Web.....	36
2.10 PHP.....	38
2.11 MySQL.....	39
2.11.1 MySQL adalah sistem manajemen basis data.....	40
2.11.2 Basis data MySQL bersifat relasional.....	40

2.11.3	Perangkat lunak MySQL adalah Open Source.....	41
2.11.4	Server Database MySQL.....	41
2.12	Visual Studio Code.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....		44
3.1	Tahapan Penelitian.....	44
3.2	Tahapan Pengumpulan Data.....	46
3.3	Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan.....	47
3.4	Analisa Sistem Yang Diusulkan.....	47
3.5	Rancangan Pemodelan.....	47
3.5.1	Use Case Diagram.....	48
3.5.2	Activity Diagram.....	49
3.5.3	Sequence Diagram.....	50
3.6	Perancangan Antarmuka.....	51
3.6.1	Rancangan Menu Beranda.....	51
3.6.2	Rancangan Menu Alternatif.....	52
3.6.3	Rancangan Menu Kriteria.....	53
3.6.4	Rancangan Menu Profil.....	54
3.6.5	Rancangan Menu Apartemen.....	55
3.7	Perancangan Kriteria.....	57
3.8.	Perhitungan Metode Vikor.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		63
4.1	Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak.....	63
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras.....	63
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	64
4.2	Hasil Antarmuka Website.....	65
4.2.1	Halaman Menu Beranda.....	65
4.2.2	Halaman Menu Alternatif.....	66
4.2.3	Halaman Menu Kriteria.....	66
4.2.4	Halaman Menu Profil.....	67
4.2.5	Halaman Menu Apartemen.....	68
4.3	Perhitungan Metode VIKOR.....	75
BAB V PENUTUP.....		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fase proses pengambilan keputusan.....	15
Gambar 2.3 Editor Visual Studio Code.....	43
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	44
Gambar 3.2 Perancangan use case diagram.....	49
Gambar 3.3 Perancangan activity diagram.....	50
Gambar 3.4 Perancangan sequence diagram.....	51
Gambar 3.5 Rancangan menu beranda.....	52
Gambar 3.6 Rancangan menu alternatif.....	53
Gambar 3.7 Rancangan menu kriteria.....	54
Gambar 3.7 Rancangan menu profil.....	55
Gambar 3.8 Rancangan menu apartemen.....	56
Gambar 4.1 Halaman menu beranda.....	65
Gambar 4.2 Halaman menu alternatif.....	66
Gambar 4.3 Halaman menu kriteria.....	67
Gambar 4.4 Halaman menu profil.....	68
Gambar 4.5 Data alternatif.....	69
Gambar 4.6 Perhitungan bobot preferensi dan nilai positif/negatif.....	69
Gambar 4.7 Perhitungan normalisasi.....	70
Gambar 4.8 Perhitungan matriks keputusan.....	70
Gambar 4.9 Perhitungan utility measure.....	71
Gambar 4.10 Perhitungan regret measure.....	72
Gambar 4.11 Perhitungan nilai S+, S-, R+, dan R-.....	73
Gambar 4.12 Hasil perankingan.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Penilaian Bobot kriteria.....	22
Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram.....	28
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram.....	29
Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram.....	30
Tabel 2.5 Tipe Data <i>Numeric</i>	33
Tabel 2.6 Tipe Data <i>String</i>	34
Tabel 2.7 Tipe Data <i>Date</i>	35
Tabel 3.1 Kriteria Harga.....	58
Tabel 3.2 Kriteria Ukuran.....	58
Tabel 3.3 Kriteria Biaya Perawatan.....	59
Tabel 3.4 Kriteria Kepemilikan.....	59
Tabel 3.5 Kriteria Fasilitas.....	59
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	64
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	64
Tabel 4.3 Data alternatif apartemen.....	75
Tabel 4.4 Data bobot preferensi.....	75
Tabel 4.5 Nilai Positif dan Negatif.....	76
Tabel 4.6 Normalisasi.....	78
Tabel 4.7 Matriks Keputusan.....	79
Tabel 4.8 Nilai Utility Measure.....	80
Tabel 4.9 Nilai Regret Measure.....	82
Tabel 4.10 Nilai ranking.....	83
Tabel 4.11 Nilai ranking yang sudah terurut.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apartemen merupakan salah satu alternatif tempat tinggal bagi orang yang memilih hunian selain rumah biasa. Apartemen biasa berbentuk sebuah ruangan yang terdiri dari satu atau beberapa kamar tidur yang memiliki ruang tamu dan dapur tersendiri. Bangunan apartemen merupakan gedung yang menjulang tinggi yang memilih puluhan tingkat yang dibagi dalam beberapa bagian atau jenis apartemen. Apartemen memiliki keindahan tersendiri bagi pemiliknya. Setiap orang selalu menginginkan untuk memiliki apartemen pribadi karena apartemen terkenal dengan sebuah hunian yang nyaman, tentram dan terjamin keamanannya.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Menggunakan AHP Berbasis Web (Studi Kasus CV. Wisma Anungkriya Demak)*” yang ditulis oleh Hermawan Ardiyanto mengatakan bahwa pemilihan rumah dapat dilakukan menggunakan SPK AHP agar rumah yang terpilih akan sesuai dengan keinginan pembeli rumah. Metode AHP akan memberikan hasil pembobotan dari masing-masing alternatif pilihan sesuai dengan banyak kriteria yang ditetapkan, yaitu harga, lokasi, dan tipe. Alternatif pilihan dengan bobot terbesar, merupakan alternatif pilihan yang menjadi rekomendasi untuk dipilih oleh konsumen (Ardiyanto, 2017).

Dalam mencari apartemen baru, seseorang perlu mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat memberikan hasil yang maksimal dalam memilih apartemen tersebut. Pada zaman ini apartemen bukanlah merupakan hal yang

langka lagi. Ada banyak apartemen yang ditawarkan oleh para vendor property. Ada apartemen yang memiliki satu kamar tidur dan ada juga apartemen yang memiliki dua atau tiga kamar tidur. Semua itu tergantung pilihan pembeli.

Apartemen biasa disusun dalam kompleks tersendiri agar para penghuninya merasa nyaman dan aman. Pembeli apartemen biasanya memilih apartemen baru berdasarkan spesifikasi yang diberikan oleh pihak pengembang. Spesifikasi juga ditawarkan oleh vendor property yang menyediakan hunian berjenis apartemen tersebut. Tetapi pembeli terkadang merasa kebingungan dalam menentukan pilihannya. Ada banyak jenis dan apartemen yang ditawarkan sehingga pembeli merasa sulit mana apartemen yang cocok untuk mereka. Dalam keadaan ini, sistem pendukung keputusan dapat membantu pihak pembeli dan penjual atau penyewa dalam menentukan apartemen yang cocok. Sistem pendukung keputusan akan memberikan beberapa rekomendasi apartemen yang cocok dengan keinginan pembeli. Ada beberapa kriteria yang diuji dalam melakukan perankingan apartemen tersebut.

Pemilihan apartemen merupakan pemilihan yang sulit untuk ditentukan secara cepat karena ada banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih apartemen tersebut. Apartemen terbilang suatu bangunan eksklusif yang cukup mahal dan memerlukan perhatian dan pertimbangan yang sangat ekstra dalam melakukan pemilihan tersebut. Ada banyak apartemen di Kota Medan, Setiap apartemen memiliki spesifikasi dan kriteria yang dimiliki oleh masing-masing apartemen. Setiap apartemen memiliki daya tarik tersendiri. Adanya kesulitan pembelian apartemen disebabkan beragamnya tawaran dari fasilitas apartemen

tersebut. Hal ini yang mengakibatkan pengguna bingung dalam menentukan apartemen mana yang cocok bagi mereka. Hal ini menjadi permasalahan pada saat pengguna ingin menentukan apartemen yang cocok menurut mereka sehingga dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat memberi rekomendasi apartemen yang cocok menurut persepsi pengguna tersebut.

Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Metode VIKOR dapat digunakan dalam salah satu metode sistem pendukung keputusan (Lengkong et al., 2015). Metode ini dilakukan agar pembeli apartemen tidak kecewa setelah memilih dan membeli apartemen tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *VIKOR*. Metode ini bekerja dengan cara membandingkan kriteria yang dimiliki oleh apartemen sehingga menghasilkan nilai ranking yang dapat diurutkan untuk mendapatkan apartemen mana yang menjadi pilihan dan rekomendasi. Dengan menerapkan metode ini, pengguna dapat mendapatkan rekomendasi apartemen yang cocok terhadap kemampuan dan keinginan pembeli.

Sistem pendukung keputusan dengan metode *VIKOR* diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi apartemen yang cocok untuk calon pembeli. Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan, maka penulis tertarik untuk mengambil judul **“Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Apartemen Dengan Metode VIKOR”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil dari permasalahan berdasarkan pemilihan apartemen, antara lain:

1. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan dalam memilih apartemen terbaik?
2. Bagaimana menyelesaikan permasalahan pembelian apartemen dengan SPK menggunakan metode VIKOR?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan dalam skripsi ini untuk menjaga agar permasalahan tidak simpang siur. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sepuluh buah sampel data apartemen.
2. Bahasa pemrograman menggunakan PHP dan MySQL.
3. Sistem yang dibangun merupakan *website* dengan koneksi *localhost*.
4. Menggunakan lima buah kriteria yaitu harga, ukuran, biaya perawatan, kepemilikan dan fasilitas.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas antara lain:

1. Untuk membangun sistem pendukung keputusan dalam memilih apartemen terbaik.

2. Untuk menyelesaikan permasalahan pembelian apartemen dengan SPK menggunakan metode VIKOR.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas antara lain:

1. Memberikan kemudahan bagi pihak penjual dalam memberikan rekomendasi penjualan apartemen.
2. Memberikan rekomendasi kepada pembeli terhadap apartemen yang sesuai dengan keinginan pembeli.
3. Memberi penulis pengetahuan tentang metode *VIKOR* dalam memilih apartemen.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel – variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling ketergantungan satu sama lain dan terpadu. Suatu sistem pada dasarnya adalah kelompok unsur yang erat hubungan satu sama lainnya, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu.

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, terkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk tujuan tertentu (Yakub, 2019). Sistem adalah sebuah kumpulan yang terdiri dari dua buah objek yaitu objek nyata dan objek tidak nyata. Setiap objek terdiri dari bagian yang saling terkait antara satu sama lainnya. Sistem ini saling berkomunikasi untuk mencapai tujuan yang sudah direncanakan agar sistem tersebut menjadi efektif dan efisien (Hartati & Iswanti, 2018).

Suatu sistem adalah kumpulan elemen atau komponen yang diorganisasikan untuk tujuan bersama. Sistem tersebut terkadang menggambarkan organisasi atau rencana itu sendiri dan kadang-kadang menggambarkan bagian-bagian dalam sistem. Sistem komputer terdiri dari komponen perangkat keras yang telah dipilih dengan cermat sehingga sistem tersebut bekerja dengan baik bersama-sama dan komponen perangkat lunak atau program yang berjalan di komputer. Komponen perangkat lunak utama itu sendiri merupakan sistem operasi yang mengelola dan

menyediakan layanan untuk program lain yang dapat dijalankan di komputer (Jogiyanto, 2016).

2.1.1 Elemen Dalam Sistem

Elemen pembentuk suatu sistem dapat dibagi menjadi tujuh bagian, yaitu:

1. Tujuan, sistem dibuat untuk mencapai tujuan (output) tertentu yang ingin dicapai.
2. Masukan, semuanya yang masuk ke dalam sistem akan diproses, baik itu obyek fisik maupun abstrak.
3. Proses, yaitu transformasi dari masukan menjadi keluaran yang lebih memiliki nilai, misalnya produk atau informasi. Namun juga bisa dapat berupa hal yang tak berguna, misalnya limbah.
4. Keluaran, ini adalah hasil dari pemrosesan dimana wujudnya bisa dalam bentuk informasi, saran, cetakan laporan, produk, dan lain-lain.
5. Batas, sesuatu yang memisahkan antara sistem dan daerah di luar sistem. Dalam hal batas akan menentukan konfigurasi, ruang lingkup, dan hal-hal lainnya.
6. Pengendalian dan Umpan Balik, mekanismenya dapat dilakukan dengan memakai feedback terhadap keluaran untuk mengendalikan masukan maupun proses.
7. Lingkungan, segala sesuatu di luar sistem yang berpengaruh pada sistem, baik menguntungkan maupun merugikan.

2.1.2 Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandang. Klasifikasi sistem tersebut diantaranya adalah sistem abstrak (*abstract system*), sistem fisik (*physical system*), sistem tertentu (*deterministic system*), sistem tak tentu (*probabilistic system*), sistem tertutup (*close system*), dan sistem terbuka (*open system*) (Yakub, 2019). Berikut ini adalah penjelasan dari pembagian klasifikasi sistem:

1. Sistem tak tentu (*probabilistic system*), adalah suatu sistem yang kondisi masa depan tidak dapat di prediksi karena mengandung unsur probabilitas.
2. Sistem abstrak (*abstract system*), adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik.
3. Sistem fisik (*physical system*), adalah sistem yang ada secara fisik.
4. Sistem tertentu (*deterministic system*), adalah sistem yang beroperasi dengan tingkah laku yang tidak dapat diprediksi, interaksi antara bagian dapat di deteksi dengan pasti sehingga keluaran dapat diprediksi.
5. Sistem tertutup (*close system*), adalah sistem yang tidak bertukar materi informasi, atau energi dengan lingkungan.

Sistem terbuka (*open system*), adalah sistem yang berhubungan dengan lingkungan dan dipengaruhi oleh lingkungan.

2.1.3 Jenis Sistem

Ada berbagai tipe sistem berdasarkan kategori:

1. Atas dasar keterbukaan:
 - a. sistem terbuka, di mana pihak luar dapat mempengaruhinya.
 - b. sistem tertutup.
2. Atas dasar komponen:
 - a. Sistem fisik, dengan komponen materi dan energi.
 - b. Sistem non-fisik atau konsep, berisikan ide-ide.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

P.G.W Keen dan Scott-Morton yang merupakan penggagas istilah sistem pendukung keputusan, mendefenisikan bahwa sistem pendukung keputusan itu adalah beberapa sistem keputusan intelektual yang bersumber daya individu dengan dibantu oleh kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas dari sebuah keputusan (Keen & Scott-Morton, 2018).

Metode Multifactor Evaluation Process (MFEP) adalah metode kuantitatif yang menggunakan weighting system dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan secara subyektif dan intuitif dengan menimbang berbagai factor yang mempunyai pengaruh penting terhadap alternatif pilihan (Turban et al., 2017).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang membantu mengambil keputusan terhadap banyaknya pilihan atau alternatif yang ada untuk suatu masalah tertentu. Bukan

sebagai pengambil keputusan melainkan untuk membantu mengambil keputusan dimana didukung dengan data yang diolah secara akurat (Hatta et al., 2016).

Sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kemampuan meliputi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan). Adapun tujuan dari sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

1. Membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah yang terstruktur
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk mengganti fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil lebih dari pada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk banyak melakukan komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktifitas membangun suatu kelompok pengambilan keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Sistem pendukung keputusan komputerisasi bisa mengyurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada dibagian lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan). Selain itu produktifitas staf pendukung (misalnya analis keuangan dan hakim) bisa ditingkatkan. Produktifitas juga bisa

ditingkatkan menggunakan peralatan optimalisasi yang menjalankan sebuah bisnis.

2.2.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Berikut ini beberapa karakteristik sistem pendukung keputusan:

1. Interaktif

SPK memiliki user interface yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan.

2. Fleksibel

SPK memiliki sebanyak mungkin variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.

3. Data kualitas

SPK memiliki kemampuan menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya sebagai data masukan untuk pengolahan data. Misalnya: penilaian terhadap kecantikan yang bersifat kualitas, dapat dikuantitaskan dengan pemberian bobot nilai seperti 75 atau 90.

4. Prosedur Pakar

SPK mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga beberapa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu.

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan antara lain (Nofriansyah, 2014):

1. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan.
2. Adanya interface manusia/mesin dimana manusia (user) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
5. Memiliki subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
6. Memiliki dua komponen utama yaitu data dan model.

2.2.2 Kriteria atau Ciri-ciri Pengambilan Keputusan

Adapun kriteria atau ciri-ciri dari keputusan adalah sebagai berikut:

1. Banyak pilihan/alternative.
2. Ada kendala.
3. Mengikuti suatu pola/model tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur.
4. Banyak input/variable.
5. Ada faktor resiko. Dibutuhkan kecepatan, ketepatan, dan keakuratan.

Disamping berbagai kemampuan dan karakteristik seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan juga memiliki keterbatasan, antara lain:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodel, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pengetahuan dasar serta model dasar yang dimiliki.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena sistem pendukung keputusan hanya suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi oleh kemampuan berpikir.

Sistem pendukung keputusan (SPK) dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Maksud dan tujuan dari adanya SPK, yaitu untuk mendukung pengambil keputusan memilih alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi - informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model-model pengambil keputusan serta untuk menyelesaikan masalah-masalah bersifat terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur (Mulyono, 1996).

2.2.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban (Turban et al., 2017), tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah:

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. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
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). Selain itu, produktivitas staf pendukung (misalnya analisis keuangan dan hukum) bisa ditingkatkan. Produktivitas juga bisa ditingkatkan menggunakan peralatan optimalisasi yang menentukan cara terbaik untuk menjalankan sebuah bisnis.

2.2.4 Proses Pengambilan Keputusan

Ada tiga fase dalam proses pengambilan keputusan diantaranya sebagai berikut:

1. Intelligence

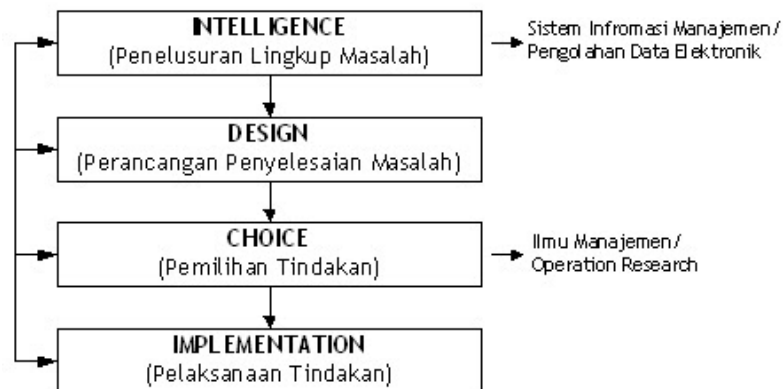
Tahapan ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Design

Tahap ini proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi menguji kelayakan solusi.

3. Choice

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.



Gambar 2.1 Fase proses pengambilan keputusan

Sumber: (Nofriansyah, 2014)

Secara garis besar sistem pendukung keputusan dibangun oleh tiga komponen utama yaitu:

1. Subsistem data (Database)

Subsistem data merupakan komponen sistem pendukung keputusan yang berguna sebagai penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan untuk diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen basis data (Database Management System).

2. Subsistem Model (Model Base)

Model adalah suatu tiruan dari alam nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam merancang model adalah bahwa model yang dirancang tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata, sehingga keputusan yang diambil tidak sesuai dengan kebutuhan oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model harus diperhatikan dan harus dijaga fleksibilitasnya. Hal ini yang harus diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat.

3. Subsistem Dialog (User System Interface)

Subsistem dialog adalah fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif, yang dikenal dengan subsistem dialog. Melalui subsistem dialog sistem diimplementasikan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dibuat.

2.3 Metode *VIKOR*

Metode *VIKOR* adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) atau multi-kriteria. Ini pada awalnya dikembangkan oleh Serafim Opricovic untuk menyelesaikan masalah keputusan dengan kriteria yang

bertentangan dan tidak dapat dibandingkan (unit berbeda), dengan asumsi bahwa kompromi dapat diterima untuk resolusi konflik, pembuat keputusan menginginkan solusi yang paling mendekati ideal, dan alternatif dievaluasi sesuai untuk semua kriteria yang ditetapkan. VIKOR memeringkat alternatif dan menentukan solusi bernama kompromi yang paling mendekati ideal.

S. Opricovic telah mengembangkan ide-ide dasar VIKOR dalam gelar Ph.D. disertasi tahun 1979, dan lamarannya diterbitkan tahun 1980. Nama VIKOR muncul tahun 1990 dari bahasa Serbia: *VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*, artinya: Optimasi Multi kriteria dan Solusi Kompromi, dengan pengucapan: VIKOR. Aplikasi nyata dipresentasikan pada tahun 1998. Makalah pada tahun 2004 berkontribusi pada pengakuan internasional atas metode VIKOR (Primadasa & Juliansa, 2019).

Masalah MCDM dinyatakan sebagai berikut: Menentukan solusi (kompromi) terbaik dalam pengertian multi kriteria dari himpunan J alternatif yang layak A_1, A_2, \dots, A_J , dievaluasi menurut himpunan n fungsi kriteria. Data masukan adalah elemen f_{ij} dari matriks kinerja (keputusan), di mana f_{ij} adalah nilai fungsi kriteria ke- i untuk alternatif A_j .

2.3.1 Prosedur VIKOR

Berikut ini merupakan prosedur perhitungan menggunakan metode VIKOR, antara lain:

1. Tentukan nilai f_i^* terbaik dan nilai f_i^- terburuk dari semua fungsi kriteria, $i = 1, 2, \dots, n$; $f_i^* = \max (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, $f_i^- = \min (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, jika fungsi ke-

i menguntungkan; $f_i^* = \min (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, $f_i^\wedge = \max (f_{ij}, j = 1, \dots, J)$, jika fungsi ke- i adalah biaya.

2. Hitung nilai S_j dan R_j , $j = 1, 2, \dots, J$, dengan relasi: $S_j = \sum [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^\wedge)]$, $i = 1, \dots, n$, jarak Manhattan tertimbang dan dinormalisasi; $R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^\wedge)]$, $i = 1, \dots, n$, jarak Chebyshev tertimbang dan dinormalisasi; dimana w_i adalah bobot kriteria, yang menyatakan preferensi DM sebagai kepentingan relatif dari kriteria tersebut.
3. Hitung nilai Q_j , $j = 1, 2, \dots, J$, dengan relasi $Q_j = v (S_j - S^*) / (S^\wedge - S^*) + (1-v) (R_j - R^*) / (R^\wedge - R^*)$ di mana $S^* = \min (S_j, j = 1, \dots, J)$, $S^\wedge = \max (S_j, j = 1, \dots, J)$, $R^* = \min (R_j, j = 1, \dots, J)$, $R^\wedge = \max (R_j, j = 1, \dots, J)$; dan diperkenalkan sebagai bobot untuk strategi utilitas kelompok maksimum, sedangkan $1-v$ adalah bobot penyesalan individu. Strategi ini dapat dikompromikan dengan $v = 0,5$, dan di sini v dimodifikasi sebagai $v = (n + 1) / 2n$ (dari $v = 0,5 (n-1) / n = 1$) karena kriteria (1 dari n) terkait dengan R disertakan dalam S juga.
4. Beri peringkat alternatif, urutkan berdasarkan nilai S , R dan Q , dari nilai minimum. Hasilnya adalah tiga daftar peringkat.
5. Usulkan sebagai solusi kompromi alternatif $A(1)$ yang berperingkat terbaik menurut ukuran Q (minimum) jika dua kondisi berikut ini terpenuhi: C1. "Keuntungan yang Dapat Diterima": $Q(A(2)) - Q(A(1)) \geq DQ$ dimana: $A(2)$ adalah alternatif dengan posisi kedua dalam daftar peringkat oleh Q ; $DQ = 1 / (J-1)$ C2. "Stabilitas yang Dapat Diterima dalam pengambilan keputusan": Alternatif $A(1)$ juga harus diberi peringkat terbaik oleh S atau / dan R . Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang dapat menjadi

strategi utilitas kelompok maksimum (bila $v > 0,5$ diperlukan), atau “dengan konsensus” v sekitar 0,5, atau “dengan veto” $v < 0,5$). Jika salah satu kondisi tidak terpenuhi, maka diajukan solusi kompromi yang terdiri dari: - Alternatif A (1) dan A (2) jika hanya kondisi C2 yang tidak terpenuhi, atau - Alternatif A (1), A (2), ..., A (M) jika kondisi C1 tidak terpenuhi; A (M) ditentukan oleh relasi $Q(A(M)) - Q(A(1)) < DQ$ untuk maksimum M (posisi alternatif ini adalah "dalam kedekatan"). Solusi kompromi yang diperoleh dapat diterima oleh para pengambil keputusan karena memberikan utilitas maksimum dari mayoritas (diwakili oleh min S), dan penyesalan individu minimum dari lawan (diwakili oleh min R). Langkah-langkah S dan R diintegrasikan ke dalam Q untuk solusi kompromi, dasar untuk kesepakatan yang ditetapkan oleh konsesi bersama.

2.3.2 Formula *VIKOR*

Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode *VIKOR* adalah sebagai berikut.

1. Tentukan nilai terbaik dan nilai terburuk untuk semua fungsi kriteria.

Jika fungsi kriteria ke-i berupa kriteria keuntungan (benefit) maka, $f_i^* = \max(f_{ij}, j=1, \dots, J)$, dan $f_i = \min(f_{ij}, j=1, \dots, J)$ sedangkan jika kriteria ke-i merupakan fungsi kriteria cost, maka, $f_i^* = \min(f_{ij}, j=1, \dots, J)$, dan $f_i = \max(f_{ij}, j=1, \dots, J)$

2. Hitung nilai-nilai S_j dan R_j .

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \frac{(f_i^+ - f_{ij})}{(f_i^+ - f_i^-)}$$

$$R_j = \max_i w_i \frac{(f_i^+ - f_{ij})}{(f_i^+ - f_i^-)}$$

.....(1)

dimana w_i merupakan bobot kriteria, yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif suatu kriteria berdasarkan penilaian pengambil keputusan.

3. Hitung nilai Q_j .

$$Q_j = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1 - v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

.....(2.2)

Dimana,

$$S^* = \min S_j \text{ untuk } j=1, \dots, J;$$

$$R^* = \min R_j \text{ untuk } j=1, \dots, J;$$

$$S^- = \max S_j \text{ untuk } j=1, \dots, J$$

$$R^- = \max R_j \text{ untuk } j=1, \dots, J$$

v = bobot strategi dari kriteria mayoritas atau utilitas kelompok maksimum, dalam hal ini $v = 0,5$

4. Lakukan perankingan alternatif. Urutkan berdasarkan nilai minimum dari S , R dan Q , dimana hasilnya akan membentuk tiga daftar ranking
5. Usulkan sebagai solusi kompromi alternatif. Usulkan sebagai solusi kompromi alternatif $A(1)$ yang memiliki ranking terbaik dengan mengukur Q (minimum) apabila memenuhi 2 kondisi berikut:
- a. Acceptable Advantage

Hitung $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$, dimana $Q(A_2)$ merupakan alternatif dengan posisi ranking kedua dari Q dan $DQ = 1/(m-1)$ untuk m adalah jumlah alternatif.

- b. Acceptable Stability Dimana alternatif $A(1)$ juga harus menjadi ranking terbaik oleh S_j dan/atau R_j . Solusi kompromi ini tetap dengan proses pengambilan keputusan yang akan menjadi:
- "Voting by majority rule" (saat $v > ,5$) atau 2)
 - "by consensus" dimana $v \approx 0,5$ atau
 - "with veto" untuk $v < 0,5$.

Jika salah satu kondisi tidak terpenuhi, maka sejumlah solusi kompromi diusulkan yang terdiri atas:

Alternatif $A^{(1)}$ dan $A^{(2)}$ jika hanya kondisi 2 tidak terpenuhi atau $A^{(1)}$, $A^{(2)}$, ... $A^{(M)}$ jika kondisi C1 tidak terpenuhi; dimana $A^{(M)}$ ditentukan dari relasi $Q(A^{(M)}) - Q(A^{(1)}) < DQ$ untuk M yaitu posisi alternatif yang berada pada kondisi yang saling berdekatan. Alternatif terbaik yang dirangking oleh Q adalah alternatif dengan nilai Q minimum.

2.3.3 Penilaian Kriteria

Kriteria dinilai melalui bobot. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 5 adalah skala terbaik dalam menghasilkan bobot seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala Penilaian Bobot kriteria

Bobot	Keterangan
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Sumber: (Nofriansyah, 2014)

Penilaian dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu kriteria. Proses penilaian dimulai dari level hirarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria. Untuk menghasilkan nilai besar bobot elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 5.

2.4 Apartemen

Apartemen adalah tempat tinggal yang hanya sebagian dari bangunan yang lebih besar. Biasanya ini adalah sekelompok kamar di satu lantai gedung bertingkat di kota, di mana tanah terlalu mahal bagi orang untuk memiliki rumah terpisah. Apartemen yang dimiliki orang disebut kondominium atau "kondominium". Apartemen yang layak memiliki pemilik yang disebut tuan tanah yang meminta uang ("uang sewa" atau "sewa") dari orang-orang yang tinggal di sana ("penyewa").

Sebuah gedung apartemen atau blok flat mungkin memiliki beberapa atau banyak apartemen. Setiap apartemen adalah kamar terpisah atau sekumpulan kamar untuk ditinggali orang. Terkadang sebuah apartemen hanya berupa satu kamar kecil, dan penyewa harus berbagi kamar lain seperti kamar mandi dan dapur. Di lain waktu, penyewa hanya akan berbagi lorong pintu masuk dengan pintu berbeda

yang mengarah ke setiap apartemen. Area bersama ini sering kali dirawat oleh petugas kebersihan atau juru kunci.

Kompleks apartemen atau perumahan adalah sekelompok bangunan apartemen. Dalam sebuah kompleks apartemen, semua bangunan apartemen biasanya dibuat dengan cara yang serupa.

Di banyak apartemen, penyewa hanya membayar pemiliknya untuk menyewa apartemen, dan mereka harus membayar orang lain untuk menyediakan utilitas seperti listrik dan pemanas. Di beberapa apartemen, terutama yang berada di kompleks apartemen, penyewa harus membayar lebih untuk menyewa apartemen, tetapi sebagai gantinya tuan tanah akan memberi mereka barang-barang seperti utilitas, ruang cuci (tempat orang mencuci pakaian mereka), ruang olahraga, dan tempat parkir. ruang untuk sepeda, sepeda motor, dan mobil.

Bangunan apartemen lebih umum di kota daripada apartemen atau rumah tunggal, karena hanya ada sedikit ruang di kota untuk muat bangunan. Membangun rumah untuk satu keluarga di kota padat akan menghabiskan biaya yang sangat besar dibandingkan dengan membangun rumah di luar kota (Nurhikmah, 2020).

Beberapa Jenis Sertifikat Apartemen:

1. Sertifikat Hak Kepemilikan Rumah Susun (SHKRS) / HGB Milik

Pada dasarnya jenis sertifikat apartemen ini merupakan pecahan dari Hak Guna Bangunan (HGB), HGB tersendiri statusnya terbagi menjadi beberapa jenis salah satunya, HGB Milik yakni apartemen yang dibangun di atas lahan milik perorangan atau milik developer. Sertifikat Hak Milik atas Satuan Rumah Susun

biasanya dibuat sama seperti Sertifikat Hak Milik, yang membedakannya hanya warnanya saja, jika SHM dibuat warna sampulnya hijau, maka SHMRS dibuat warna merah muda. Jenis sertifikat apartemen ini memiliki kedudukan yang kuat, sehingga bisa digadaikan di bank. Namun untuk SHKRS/HGB Milik, memiliki masa berlaku yakni 30 tahun dan dapat diperpanjang kembali selama 20 tahun. Cara perpanjangannya sendiri cukup sederhana, Anda tinggal datang ke kantor BPN terdekat dan menyerahkan berkas berupa forokopi KTP, Kartu Keluarga, PBB dan sertifikat asli.

2. Sertifikat Kepemilikan Bangunan Gedung (SKGB)

Jika apartemen yang akan dibeli adalah dibangun di atas lahan milik pemerintah atau tanah wakaf, maka sertifikat apartemen yang akan diterima adalah Sertifikat (SKGB) ini jika lebih lemah karena status pemilikan tanah dimiliki oleh orang ketiga.

3. Sertifikat Perjanjian Pengikatan Jual Beli (PPJB)

Sertifikat PPJB atau Perjanjian Pengikatan Jual Beli adalah perjanjian yang tidak otentik antara penjual dan pembeli properti. Sertifikat ini dikeluarkan sebelum AJB (Akta Jual Beli) dibuat. Sederhananya, sertifikat PPJB adalah tanda bahwa kamu telah membeli properti yang bersangkutan, akan tetapi AJB-nya belum selesai dibuat oleh notaris. Sertifikat ini penting untuk mengamankan properti yang nantinya akan kamu miliki, agar tidak dibeli orang lain. Meskipun begitu, belum ada peralihan hak milik dari penjual dan pembeli dalam PPJB. Perjanjian yang dibuat pun tidak mengikat dan hanya sebatas kesepakatan. Kesepakatan yang dibuat antara pihak penjual dan pembeli ditandai oleh

penyerahan downpayment (DP) dari pembeli kepada si penjual. Sertifikat PPJB sudah berada di bawah payung hukum. Hal itu diatur pada Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat No. 09/KPTS/M/1995 tentang pedoman pengikatan jual beli rumah.

2.5 Unified Modeling Language

Unified Modeling Language adalah bahasa pemodelan standar yang memungkinkan pengembang menentukan, memvisualisasikan, membuat, dan mendokumentasikan artefak sistem perangkat lunak. Dengan demikian, *UML* membuat artefak ini dapat diskalakan, aman, dan kuat dalam eksekusi. *UML* adalah aspek penting yang terlibat dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. Ini menggunakan notasi grafis untuk membuat model visual dari sistem perangkat lunak. Arsitektur *UML* didasarkan pada fasilitas meta-objek, yang mendefinisikan dasar untuk membuat bahasa pemodelan. Mereka cukup tepat untuk menghasilkan seluruh aplikasi. *UML* yang sepenuhnya dapat dieksekusi dapat digunakan untuk berbagai platform menggunakan teknologi yang berbeda dan dapat digunakan dengan semua proses sepanjang siklus pengembangan perangkat lunak. *UML* dirancang untuk memungkinkan pengguna mengembangkan bahasa pemodelan visual yang ekspresif, siap pakai. Selain itu, mendukung konsep pengembangan tingkat tinggi seperti kerangka kerja, pola, dan kolaborasi.

Penggunaan model ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang termasuk dalam lingkup sistem yang dibahas dan bagaimana hubungan antara sistem dengan subsistem maupun sistem lain (Sukmawati & Priyadi, 2019).

2.5.1 Use Case Diagram


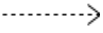






Use Case Diagram adalah model tentang bagaimana berbagai jenis pengguna berinteraksi dengan sistem untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, ini menggambarkan tujuan pengguna, interaksi antara pengguna dan sistem, dan perilaku sistem yang diperlukan dalam memenuhi tujuan-tujuan ini. Model *use case* terdiri dari sejumlah elemen model. Elemen model yang paling penting adalah kasus penggunaan, aktor dan hubungan di antara mereka. Diagram use-case digunakan untuk menggambarkan secara grafis subset dari model untuk menyederhanakan komunikasi. Biasanya akan ada beberapa diagram kasus penggunaan yang terkait dengan model yang diberikan, masing-masing menunjukkan subset elemen model yang relevan untuk tujuan tertentu. Elemen model yang sama dapat ditampilkan pada beberapa diagram use-case, tetapi setiap instance harus konsisten. Jika alat digunakan untuk mempertahankan model *use case*, kendala konsistensi ini otomatis sehingga setiap perubahan pada elemen model (mengubah nama misalnya) akan secara otomatis tercermin dalam setiap diagram use-case yang menunjukkan elemen itu.



Model use-case dapat berisi paket yang digunakan untuk menyusun model untuk menyederhanakan analisis, komunikasi, navigasi, pengembangan, pemeliharaan, dan perencanaan. Faktanya, sebagian besar model *use case* adalah tekstual, dengan teks yang ditangkap dalam Spesifikasi *Use Case* yang terkait dengan setiap elemen model use-case. Spesifikasi ini menjelaskan alur peristiwa use case. Model *use case* berfungsi sebagai utas pemersatu sepanjang pengembangan sistem. Ini digunakan sebagai spesifikasi utama dari persyaratan

fungsional untuk sistem, sebagai dasar untuk analisis dan desain, sebagai input untuk perencanaan iterasi, sebagai dasar mendefinisikan kasus uji dan sebagai dasar untuk dokumentasi pengguna. (Kurniawan, 2018).

Use case diagram merupakan suatu diagram yang berisi *use case*, *actor*, serta *relationship* diantaranya. *Use Case Diagram* dapat digunakan untuk kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam suatu sistem, sehingga sistem dapat digambarkan dengan jelas bagaimana proses dari sistem tersebut. Tabel 2.2 adalah simbol pada *use case diagram*.

Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya.
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor

9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi


Sumber: (Kurniawan, 2018)





2.5.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir (Ladjamudin, 2017).

Activity diagram menurut adalah salah satu cara untuk memodelkan *event-event* yang terjadi dalam suatu *use case*. Diagram ini juga dapat digantikan dengan sejumlah teks.

Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain



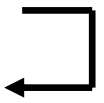
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk /diawali.
4		<i>Activity</i> <i>Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

Sumber: (Kurniawan, 2018)

2.5.3 Sequence Diagram

Sequence diagram dan menjelaskan bagaimana operasi dilakukan (Jogiyanto, 2016). Diagram ini menunjukkan urutan yang harus dikerjakan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem yang akan dibangun. Ada beberapa komponen yang terlibat dalam diagram ini. Tabel 2.4 adalah komponen-komponen yang ada pada *Sequence Diagram*.

Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Objek	Menggambarkan objek/orang yang berinteraksi di dalam sistem
	Stimulus	Menggambarkan pengiriman pesan
	Self Stimulus	Menyatakan suatu objek mengirimkan pesan untuk menjalankan operasi yang ada pada objek lain.

Sumber: (Kurniawan, 2018)

2.6 Database

Istilah “*database*” berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal dibidang elektronika, artikel ini mengenai *database* komputer. Catatan yang mirip dengan *database* sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuintasi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis. Basis data atau *database*, berasal dari kata basis dan data. Adapaun pengertian dari kedua pengertian tersebut yaitu basi dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Adapun data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol teks, gambar, bunyi atau kombinasinya (Hung et al., 2018).

Dari kedua pengertian tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian dari Basis data (*Database*) adalah kumpulan *file* atau tabel yang saling berelasi (berhubungan) yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik.

2.7 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah bahasa formal yang terdiri dari sekumpulan instruksi yang menghasilkan berbagai macam keluaran. Bahasa pemrograman digunakan dalam pemrograman komputer untuk mengimplementasikan algoritma.

Kebanyakan bahasa pemrograman terdiri dari instruksi untuk komputer. Ada mesin yang dapat diprogram yang menggunakan sekumpulan instruksi khusus, bukan bahasa pemrograman umum. Yang pertama mendahului penemuan komputer

digital, yang pertama mungkin adalah pemain seruling otomatis yang dijelaskan pada abad ke-9 oleh saudara Musa di Baghdad, selama Zaman Keemasan Islam. Sejak awal tahun 1800-an, program telah digunakan untuk mengarahkan perilaku mesin seperti alat tenun Jacquard, kotak musik, dan piano pemain. Program untuk mesin ini (seperti gulungan piano pemain) tidak menghasilkan perilaku yang berbeda dalam menanggapi masukan atau kondisi yang berbeda.

Ribuan bahasa pemrograman yang berbeda telah dibuat, dan lebih banyak lagi yang dibuat setiap tahun. Banyak bahasa pemrograman ditulis dalam bentuk imperatif (yaitu, sebagai urutan operasi yang harus dilakukan) sedangkan bahasa lain menggunakan bentuk deklaratif (yaitu hasil yang diinginkan ditentukan, bukan bagaimana mencapainya).

Deskripsi bahasa pemrograman biasanya dibagi menjadi dua komponen yaitu sintaks (bentuk) dan semantik (makna). Beberapa bahasa ditentukan oleh dokumen spesifikasi (misalnya, bahasa pemrograman C ditentukan oleh Standar ISO) sementara bahasa lain (seperti Perl) memiliki implementasi dominan yang diperlakukan sebagai referensi. Beberapa bahasa memiliki keduanya, dengan bahasa dasar yang ditentukan oleh standar dan ekstensi yang diambil dari implementasi dominan menjadi umum.

2.8 Tipe Data

Data yang terdapat dalam sebuah tabel berupa *field-field* yang berisi nilai dari data tersebut. Nilai data dalam *field* memiliki tipe sendiri-sendiri. Bahasa pemrograman memiliki tipe data dan menggunakan beberapa tipe data.

2.8.1 Tipe Data *Numeric*

Tipe data *numeric* dibedakan dalam dua macam, yaitu *integer* dan *floating point*. *Integer* digunakan untuk data bilangan bulat sedangkan *floating point* digunakan untuk bilangan desimal. Tipe data *numerik* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tipe Data *Numeric*

Tipe Data	Kisaran Nilai
TINYINT	(-128)-127 atau (0-255)
SMALLINT	(-32768)-32767 atau (0-65535)
MEDIUMINT	(-3888608)-8388607 atau 0-16777215
INT, INTEGER	(-2147683648)-(-21447683647) atau 0-4294967295
FLOAT	(-3.4 E+38)-(-1.17E-38), 0 dan 1.175E-38-3.4e+38
DOUBLE	(-1.79E+308)-(-2.225E-308), 0 dan 2.225E-308 – 1.79E+308

Sumber: (Ramadhani, 2019)

2.8.2 Tipe Data *String*

String adalah rangkaian karakter. Tipe-tipe data yang termasuk dalam tipe data *string* dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Tipe Data *String*

Tipe Data	Kisaran Nilai
CHAR	1-255 karakter
VARCHAR	1-255 karakter
TINYTEXT	1-255 karakter
TEXT	1-65535 karakter
MEDIUMTEXT	1-16777215 karakter
LONGTEXT	1-424967295 karakter

Sumber: (Ramadhani, 2019)

2.8.3 Tipe Data *Date*

Untuk tanggal dan jam, tersedia tipe-tipe data *field* berupa *DATETIME*, *DATE*, *TIMESTAMP*, *TIME* dan *YEAR*. Masing-masing tipe mempunyai kisaran nilai tertentu. *MYSQL* akan memberikan peringatan kesalahan (*error*) apabila tanggal atau waktu yang dimasukkan salah. Kisaran nilai dan besar memori penyimpanan yang diperlukan untuk masing-masing tipe dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Tipe Data Date

Tipe Data	Kisaran Nilai
DATETIME	1000-01-01 00:00 sampai 9999-12-31 23:59:59
DATE	1000-01-01 sampai 9999-12-31
TIMESTAMP	1970-01-01 00:00:00 sampai 2037
TIME	-839:59:59 sampai 838:59:59
YEAR	1901 sampai 2155

Sumber: (Ramadhani, 2019)

2.9 Web

2.9.1 Pengertian Web

World Wide Web (www), lebih dikenal dengan *web* yang merupakan salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet dengan fasilitas *hypertext* untuk menampilkan data berupa *text*, gambar, suara animasi dan data multimedia lainnya. Sehingga *web* pada awalnya adalah ruang informasi dalam internet dengan menggunakan teknologi *hypertext* pemakai dituntun menemukan informasi dengan mengikuti link yang disediakan dalam dokumen *web* yang ditampilkan dalam *web browser*. Situs *web* dapat dikategorikan menjadi dua yaitu “*web statis*” dan “*web dinamis*”.

Web statis adalah *web* yang menampilkan informasi-informasi yang sifatnya statis (tetap). Disebut statis karena pengguna tidak dapat berinteraksi dengan *web* tersebut. Dengan demikian untuk mengetahui suatu *web* tersebut bersifat statis atau dinamis dapat dilihat dari tampilannya. Jika suatu *web* hanya berhubungan dengan

halaman *web* lain dan berisi suatu informasi yang tetap maka *web* tersebut disebut statis.

Web dinamis adalah *web* yang menampilkan informasi serta dapat berinteraksi dengan pengguna. *Web* yang dinamis memungkinkan pengguna untuk berinteraksi menggunakan *form* sehingga dapat mengolah informasi yang ditampilkan. *Web* dinamis bersifat interaktif, tidak kaku dan terlihat lebih indah.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelebihan dari aplikasi *web* adalah dapat diakses kapan pun dan dari manapun selama ada internet. Dan dapat diakses hanya dengan menggunakan *web browser* perlu menginstal, tidak perlu menginstal aplikasi *web* itu sendiri adalah antarmuka yang dapat dibuat terbatas sesuai spesifikasi standar untuk membuat dokumen *web* dan keterbatasan kemampuan *web browser* untuk menampilkannya. Dan terbatasnya kecepatan internet mungkin membuat respon aplikasi menjadi lambat (Kustiyaningsih & Devie, 2017).

2.9.2 Pemrograman Web

Dalam *web programming*, terdapat *server-side programming* dan *client-side programming*. *Client-side programming* adalah untuk membuat *web* yang statis, sedangkan untuk membuat *web* yang dinamis (dapat interaktif dengan *user*) diperlukan *server-side* dan *client-side programming*. Program *web* yang tergolong dalam *Client-Side* seperti *Java Script*, *VB Script*, *HTML* dan lain-lain. Hasil *parsing script* pemrograman *client-side* yang berupa *HTML* dari *server web* dapat dilihat dengan memilih menu *view > Source Code*. Sedangkan program *web* yang tergolong *server side* adalah *CGI/Perl*, *ASP*, *JSP*, *PHP*, *CFM*. Hasil *parsing script*

pemrograman *server-side* yang berupa HTML dari *server web* dapat dilihat dengan memilih menu *view > Source Code* juga. Hal ini terjadi karena script hanya diproses di *server web* dan hasilnya dikembalikan dalam bentuk tag-tag HTML kemudian ditampilkan pada *browser*.

Berdasarkan basis pengembangan aplikasi (*software*) dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Aplikasi berbasis *desktop*

Aplikasi berbasis *desktop* dikembangkan untuk dijalankan di masing-masing *client* (komputer pengakses aplikasi pengolahan database). *Database* diletakkan di *server* sedangkan aplikasi diinstal di masing-masing *client*. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk aplikasi tipe ini biasanya adalah *Borland Delphi, Visual Basic, Java NetBeans*, dan sebagainya. Pada aplikasi berbasis *desktop*, aplikasi dibangun dengan menggunakan *tool* tertentu, kemudian dikompilasi. Hasilnya dapat langsung digunakan dalam komputer.

2. Aplikasi berbasis *web*

Aplikasi berbasis *web* tidak perlu diinstal di masing-masing *client* pengakses aplikasi karena aplikasi cukup dikonfigurasi di *server*. Kemudian *client* mengakses dari *browser* seperti *Internet Explorer, Opera Mini, Firefox*. *Executor* aplikasi dilakukan oleh *web server* seperti *Apache, IIS, Xi Tami* dan lain sebagainya.

Perbedaan lain aplikasi berbasis *desktop* dan *web* adalah bahwa untuk aplikasi dengan mengoptimasi pengguna memori, manajemen proses dan

pengaturan *input-output*. Pada aplikasi berbasis *web*, faktor yang menentukan kinerja aplikasi adalah kecepatan akses *database* (Nugroho, 2018).

2.10 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan sebuah bahasa *scripting* yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancangan *web* menulis halaman *web* dinamik dengan cepat. Hubungan PHP dengan HTML halaman *web* biasanya disusun dari kode-kode HTML yang disimpan dalam sebuah *file* berekstensi *.html*. file HTML ini dikirimkan oleh *server* (atau *file*) 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 html yang dikirim ke *browser* agar dapat ditampilkan. Program ini dapat berdiri sendiri ataupun disisipkan di antara kode-kode html sehingga dapat langsung ditampilkan bersama dengan kode-kode html tersebut. Program PHP dapat ditambahkan dengan mengapit program tersebut di antara tanda. Tanda-tanda tersebut biasanya disebut tanda untuk *escaping* (kabur) dari kode html.

PHP merupakan bahasa pemrograman *web* yang bersifat *server-side* HTML embedded *scripting*, dimana *script*-nya menyatu dengan HTML berada di *server*, artinya adalah sintaks dan perintah-perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan HTML biasa (Kadir, 2019).

Kelebihan-kelebihan PHP adalah sebagai berikut:

1. *Script* (kode program) terintegrasi dengan file HTML, sehingga *developer* (pengembang) bisa berkonsentrasi langsung pada penampilan *webnya*.
2. Tidak ada proses *compiling* dan *linking*.
3. Berorientasi obyek (*object oriented*).
4. Sintaksis pemrogramannya mudah dipelajari, mirip *C* dan *Perl*.
5. Integrasi yang sangat luas ke berbagai *server database*. *Database* yang didukung oleh PHP adalah: *Oracle, Sybase, MSQL, Solid, ODBC, PostgreSQL, Informix, dBase, UNIX DBM*.

2.11 MySQL

MySQL merupakan sebuah bentuk *database* yang berjalan sebagai *server*, tidak meletakkan *database* tersebut dalam satu mesin dengan aplikasi yang digunakan, sehingga dapat meletakkan sebuah *database* pada sebuah mesin khusus dan dapat diletakkan ditempat yang jauh komputer pengaksesannya. MySQL merupakan *database* yang sangat kuat dan cukup stabil digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai *database server* yang mampu memamanajemeni *database* dengan baik, MySQL terhitung merupakan *database* yang paling banyak digemari dan paling banyak digunakan dibanding *database* yang lain.

MySQL, sistem manajemen database Open-Source SQL yang paling populer, dikembangkan, didistribusikan, dan didukung oleh Oracle Corporation.

2.11.1 MySQL adalah sistem manajemen basis data.

Database adalah kumpulan data terstruktur. Ini bisa berupa apa saja mulai dari daftar belanjaan sederhana hingga galeri foto atau sejumlah besar informasi dalam jaringan perusahaan. Untuk menambah, mengakses, dan mengolah data yang disimpan dalam database komputer, diperlukan sistem manajemen database seperti MySQL Server. Karena komputer sangat baik dalam menangani data dalam jumlah besar, sistem manajemen basis data memainkan peran sentral dalam komputasi, sebagai utilitas mandiri, atau sebagai bagian dari aplikasi lain.

2.11.2 Basis data MySQL bersifat relasional.

Database relasional menyimpan data dalam tabel terpisah daripada meletakkan semua data dalam satu gudang besar. Struktur database diatur ke dalam file fisik yang dioptimalkan untuk kecepatan. Model logis, dengan objek seperti database, tabel, tampilan, baris, dan kolom, menawarkan lingkungan pemrograman yang fleksibel. Aturan dapat disiapkan untuk mengatur hubungan antara bidang data yang berbeda, seperti satu-ke-satu, satu-ke-banyak, unik, wajib atau opsional, dan "penunjuk" antara tabel yang berbeda. Database memberlakukan aturan ini, sehingga dengan database yang dirancang dengan baik, aplikasi tidak akan pernah terlihat data yang tidak konsisten, duplikat, orphan, out-of-date, atau hilang.

Bagian SQL dari "MySQL" adalah singkatan dari "Structured Query Language". SQL adalah bahasa standar paling umum yang digunakan untuk mengakses database. Bergantung pada lingkungan pemrograman, SQL dapat dimasukkan secara langsung (misalnya, untuk menghasilkan laporan),

menyematkan pernyataan SQL ke dalam kode yang ditulis dalam bahasa lain, atau menggunakan API khusus bahasa yang menyembunyikan sintaks SQL.

SQL didefinisikan oleh ANSI / ISO SQL Standard. Standar SQL telah berkembang sejak 1986 dan ada beberapa versi. Dalam manual ini, "SQL-92" mengacu pada standar yang dirilis pada tahun 1992, "SQL: 1999" mengacu pada standar yang dirilis pada tahun 1999, dan "SQL: 2003" mengacu pada versi standar saat ini. Kami menggunakan frasa "standar SQL" yang berarti versi Standar SQL saat ini kapan saja.

2.11.3 Perangkat lunak MySQL adalah Open Source.

Open Source berarti bahwa setiap orang dapat menggunakan dan memodifikasi perangkat lunak. Siapa saja dapat mengunduh perangkat lunak MySQL dari Internet dan menggunakannya tanpa membayar apa pun. Jika mau, kode sumber dapat diubah sesuai kebutuhan. Perangkat lunak MySQL menggunakan GPL (Lisensi Publik Umum GNU), <http://www.fsf.org/licenses/>, untuk menentukan apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan dengan perangkat lunak tersebut dalam situasi yang berbeda.

2.11.4 Server Database MySQL

MySQL Server dapat berjalan dengan nyaman di desktop atau laptop, bersama aplikasi yang lain, server web, dan sebagainya, memerlukan sedikit atau tanpa perhatian. Jika mendedikasikan seluruh mesin untuk MySQL, pengaturan dapat disesuaikan untuk memanfaatkan semua memori, daya CPU, dan kapasitas I

/ O yang tersedia. MySQL juga dapat meningkatkan skala ke kluster mesin, dalam jaringan bersama.

MySQL Server pada awalnya dikembangkan untuk menangani database besar jauh lebih cepat daripada solusi yang ada dan telah berhasil digunakan dalam lingkungan produksi yang sangat menuntut selama beberapa tahun. Meskipun dalam pengembangan konstan, Server MySQL saat ini menawarkan serangkaian fungsi yang kaya dan berguna. Konektivitas, kecepatan, dan keamanannya membuat MySQL Server sangat cocok untuk mengakses database di Internet.

2.12 Visual Studio Code

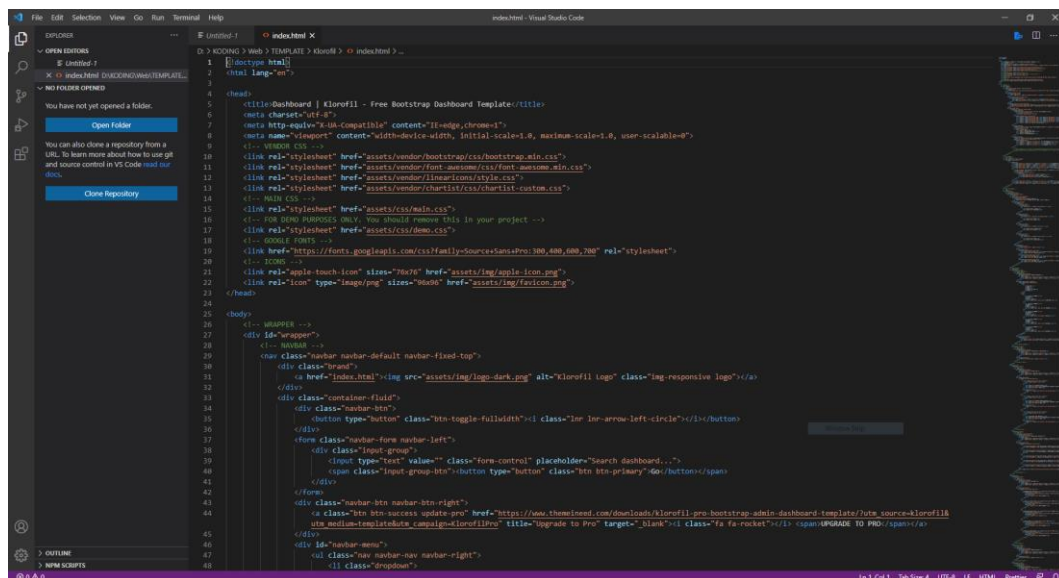
Visual Studio Code adalah program kecil dan ringan yang berjalan di sistem Windows, macOS, dan Linux Anda dan tersedia untuk Anda gunakan. Aplikasi ini memiliki dukungan bawaan untuk JavaScript, TypeScript dan Node.js. Ini memperluas fungsionalitas dari bahasa pemrograman lain seperti C ++, C #, Java, Python, PHP, Go, dll. Dan runtime (seperti .NET dan Unity). Mulailah perjalanan coding Anda dengan menonton video pengantar ini.

Ini adalah editor kode sumber gratis oleh Microsoft yang kompatibel dengan Windows, Linux dan macOS. Sorotan fitur meliputi debugger, penyorotan sintaksis, penyelesaian kode, cuplikan, pemfaktoran ulang kode, dan Git. Pengguna dapat menyesuaikan perangkat lunak yang mereka jalankan dan menginstal aplikasi untuk memperluas kemampuannya.

Microsoft telah meluncurkan kode sumber untuk Visual Studio Code di bawah Lisensi MIT permisif dan tidak melarang redistribusi, tetapi rilis Microsoft

adalah freeware. Dalam Stack Overflow Developer Survey 2019, Visual Studio Code adalah alat paling populer yang digunakan oleh pengembang, yaitu 50,7% dari total jumlah responden yang disurvei.

Microsoft mengumumkan Visual Studio Code pada 2015 pada konferensi Build 2015. Versi beta dirilis di lain waktu. Visual Studio Code dirilis pada 18 November 2015, memiliki kode sumber tersedia di GitHub. Layanan ekstensi juga akan tersedia. Pada 14 April 2016, Visual Studio Code meninggalkan status pra-rilis dan tersedia untuk umum. Gambar 2.3 adalah editor Visual Studio Code.

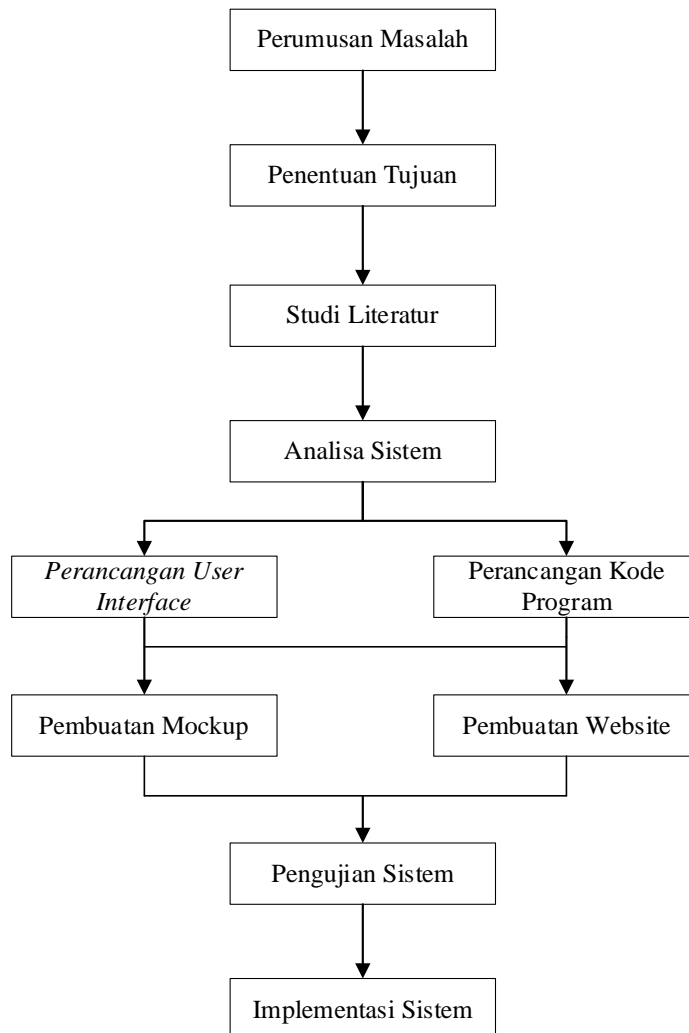


Gambar 2.2 Editor Visual Studio Code

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan. Tahapan yang digunakan dapat dilihat seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Gambar 3.1 menjelaskan bagan yang akan dicapai dalam merancang penelitian. Tahapan disusun dengan beberapa tahapan agar sistem berjalan dengan baik. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi penyimpangan dalam melaksanakan penelitian tersebut. Tahapan berikut adalah prosedur yang diambil dalam melakukan penelitian ini:

1. Perumusan masalah merupakan bagaimana merumuskan suatu masalah yang berasal dari identifikasi masalah sebelumnya.
2. Penentuan tujuan merupakan harapan dari hasil penelitian yang akan dikerjakan.
3. Studi literatur merupakan pembelajaran secara teoritis dalam mencari jawaban berdasarkan pencarian referensi yang berhubungan dengan metode VIKOR. Pembelajaran dapat berasal dari buku, jurnal, dan internet yang berhubungan dengan metode VIKOR tersebut.
4. Analisa sistem dilakukan untuk melihat sistem yang sebelumnya digunakan, mencari tahu kelemahan sistem tersebut dan mengembangkan sesuai dengan target yang akan dicapai. Perancangan sistem juga dilakukan berdasarkan informasi yang diperoleh dalam menentukan bagian dari sistem yang akan dibangun.
5. Perancangan *user interface* bertujuan untuk membuat desain sistem yang menampilkan antarmuka terhadap pengguna.
6. Perancangan kode program adalah bagian dalam membangun suatu sistem yang berupa *website* yang akan berhubungan langsung dengan pengguna.
7. Mendapatkan *mock up* berfungsi membentuk model website secara garis besar.

8. Pembuatan *website* merupakan pembuatan halaman program untuk membangun sistem pendukung keputusan.
9. Pengujian sistem dilakukan dengan cara melakukan penetapan sistem secara online untuk melihat perkembangan sistem tersebut.
10. Implementasi sistem berfungsi untuk menerapkan sistem yang telah dihasilkan secara permanen. Implementasi dilakukan untuk mendapatkan manfaat sistem bagi pengguna dan pengembang sistem tersebut.

3.2 Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah bagian mendapatkan data termasuk pencarian terhadap informasi yang berkaitan dengan menentukan apartemen terbaik agar sesuai dengan hasil yang diinginkan. Metode pengumpulan data dalam penulisan ini dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Studi Kepustakaan

Pada tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data, mempelajari, dan membaca berbagai referensi baik itu buku, jurnal, makalah, internet, dan berbagai sumber lainnya untuk memperoleh informasi.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap pihak marketing apartemen dalam memberikan spesifikasi apartemen yang akan digunakan dalam proses sistem pendukung menggunakan metode VIKOR. Mendapatkan informasi secara tatap muka akan memberi akurasi terhadap penilaian sistem pendukung keputusan. Sampel data uji akan menjadi lebih akurat untuk diproses. Hasil wawancara ini dapat

memberikan gambaran untuk membuat kriteria yang akan digunakan untuk menentukan apartemen terbaik.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan cara memperhatikan proses penjualan apartemen terhadap konsumen yang akan membeli apartemen tersebut.

3.3 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan

Pada saat ini pemilihan apartemen dilakukan dengan cara observasi langsung dan melalui rekomendasi. Terkadang, pemilihan ini tidak menghasilkan nilai-nilai yang objektif sehingga hasil keputusan sering tidak memuaskan para pengguna dalam hal ini pengguna apartemen tersebut. Pengambilan sampel hanya menggunakan 10 apartemen karena keterbatasan.

3.4 Analisa Sistem Yang Diusulkan

Penulis ingin mengusulkan teknik pemilihan apartemen dengan bantuan sistem pendukung keputusan dimana sistem ini dapat melakukan perhitungan yang objektif berdasarkan kriteria yang digunakan. Kriteria tersebut akan dinilai untuk masing-masing alternatif. Metode VIKOR adalah metode SPK yang penulis gunakan dalam penelitian ini. Metode VIKOR diharapkan dapat membantu pengguna apartemen dalam memilih apartemen.

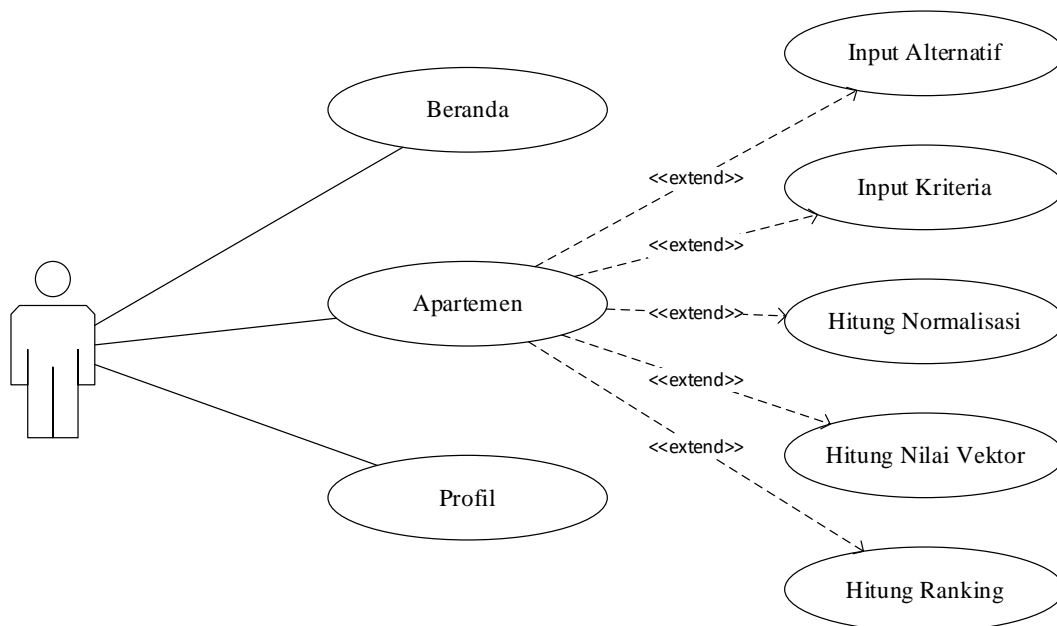
3.5 Rancangan Pemodelan

Rancangan pemodelan merupakan bentuk alur penelitian yang digambarkan melalui bentuk diagram. Diagram yang digambarkan akan menjelaskan setiap

keadaan dan bagian-bagian yang berfungsi untuk melengkapi kegiatan pengguna terhadap perancangan sistem yang akan dibuat serta implementasi yang diharapkan ketika sistem telah selesai.

3.5.1 Use Case Diagram

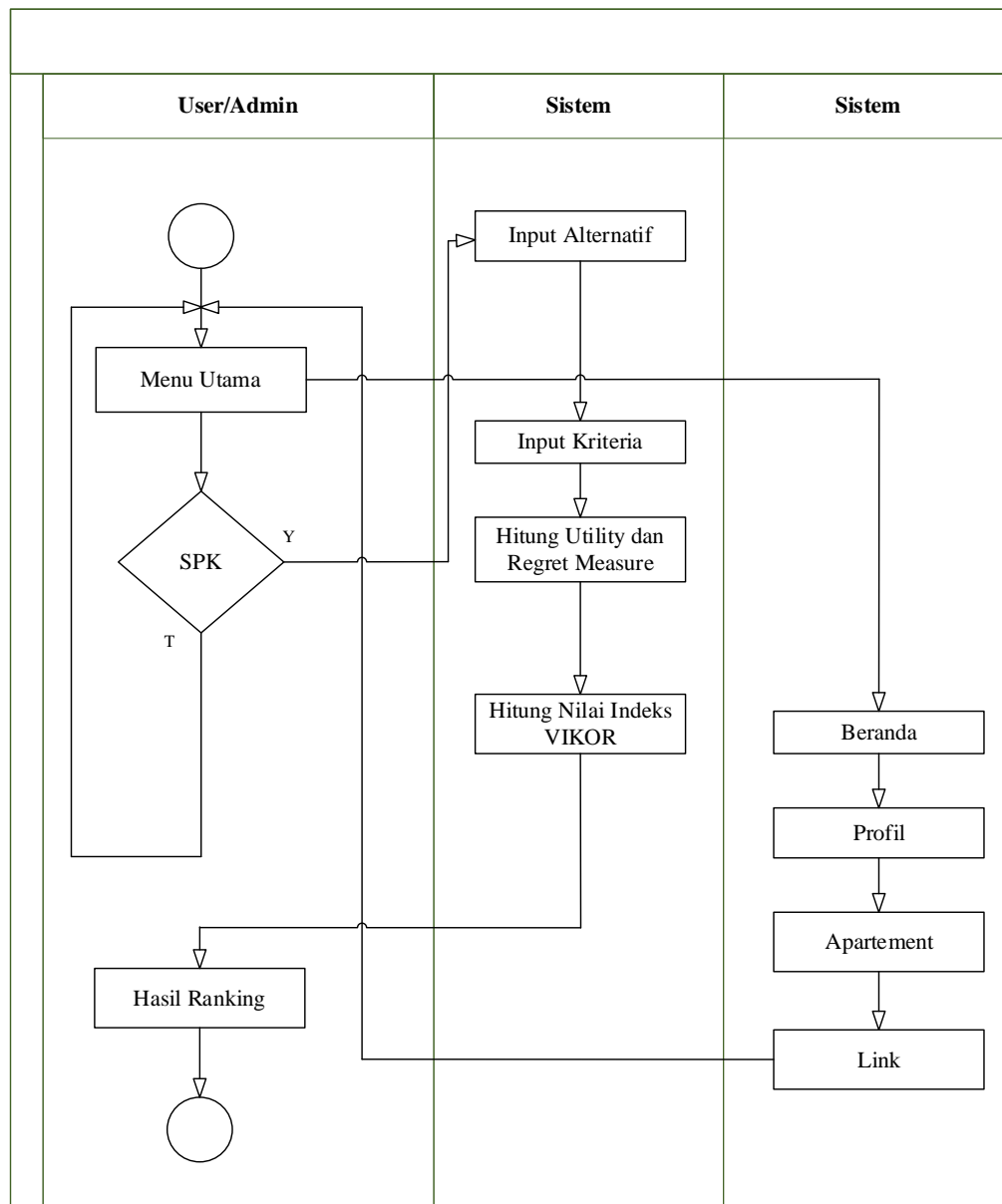
Diagram use case adalah penggambaran grafis dari interaksi antara elemen-elemen sistem. Diagram adalah metodologi yang digunakan dalam analisis sistem untuk mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengatur persyaratan sistem dalam menentukan apartemen terbaik. Dalam konteks ini, istilah "sistem" mengacu pada sesuatu yang sedang dikembangkan atau dioperasikan untuk memberikan hasil pegawai terbaik. Diagram use case digunakan dalam UML (Unified Modeling Language), sebuah notasi standar untuk pemodelan objek dan sistem dunia nyata. Gambar 3.3 adalah perancangan *use case diagram* untuk perancangan penentuan apartemen terbaik.



Gambar 3.2 Perancangan use case diagram

3.5.2 Activity Diagram

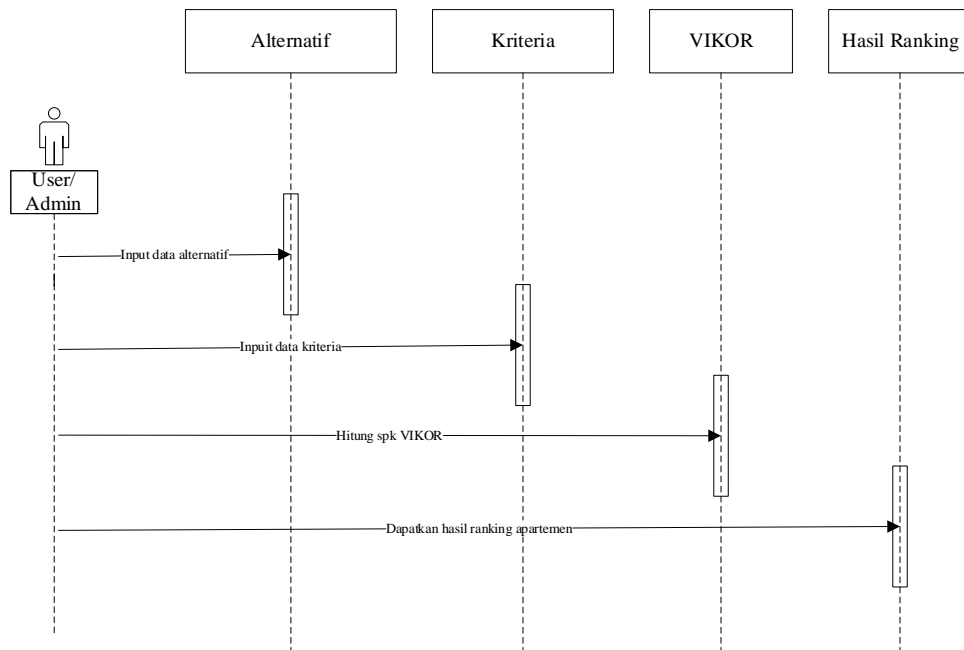
Activity diagram adalah diagram penting lainnya dalam UML untuk menggambarkan aktivitas dalam menentukan apartemen yang terbaik menurut pengguna. Activity diagram pada dasarnya adalah diagram alur untuk mewakili aliran dari satu aktivitas ke aktivitas lain. Aktivitas tersebut dapat digambarkan sebagai operasi sistem. Aliran kontrol diambil dari satu operasi ke operasi lainnya. Diagram aktivitas ini bisa berurutan, bercabang, atau bersamaan. Dalam menentukan aktivitas, ada dua kategori yang berhubungan yaitu user/admin dan sistem. Gambar 3.3 adalah activity diagram dari sistem yang dirancang.



Gambar 3.3 Perancangan activity diagram

3.5.3 Sequence Diagram

Sequence menjelaskan urutan kegiatan yang dilakukan pengguna dalam menentukan apartemen terbaik Gambar 3.4 adalah rancangan sequence diagram.



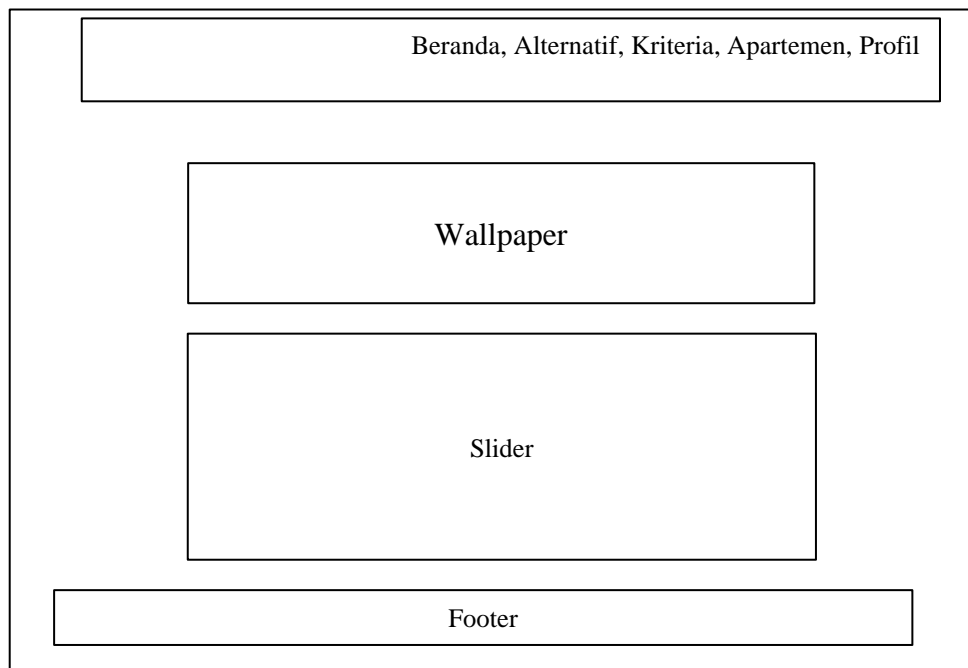
Gambar 3.4 Perancangan sequence diagram

3.6 Perancangan Antarmuka

Dalam membangun sistem, perancangan antarmuka harus dipersiapkan dengan matang agar sistem dapat tercipta sesuai yang diinginkan. Perancangan ini sangat perlu dilakukan untuk melihat gambaran bentuk dari web tersebut.

3.6.1 Rancangan Menu Beranda

Beranda adalah *homepage* yang ditampilkan pada saat pertama URL situs tersebut diakses. Gambar 3.5 adalah perancangan beranda yang terdiri dari beberapa link-link lainnya

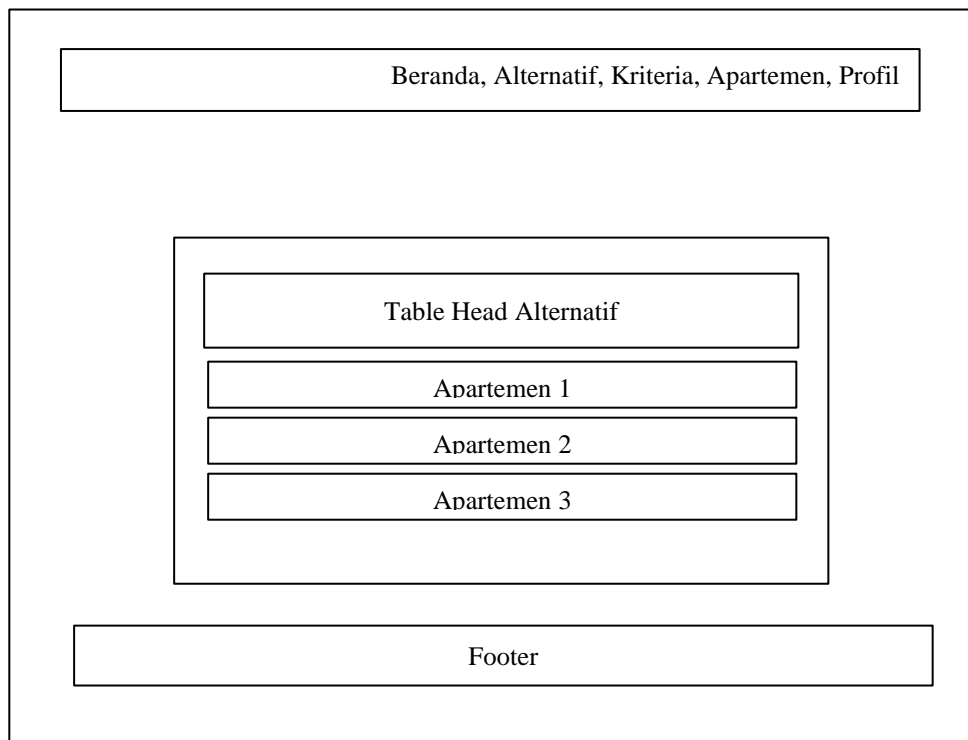


Gambar 3.5 Rancangan menu beranda

Beberapa komponen yang mendukung pembuatan menu utama seperti wallpaper, foto dan beberapa komponen lainnya berada dalam menu beranda ini. Komponen ini berperan sebagai memberikan fungsionalitas dari sistem yang dibangun dalam melakukan pemilihan apartemen terbaik.

3.6.2 Rancangan Menu Alternatif

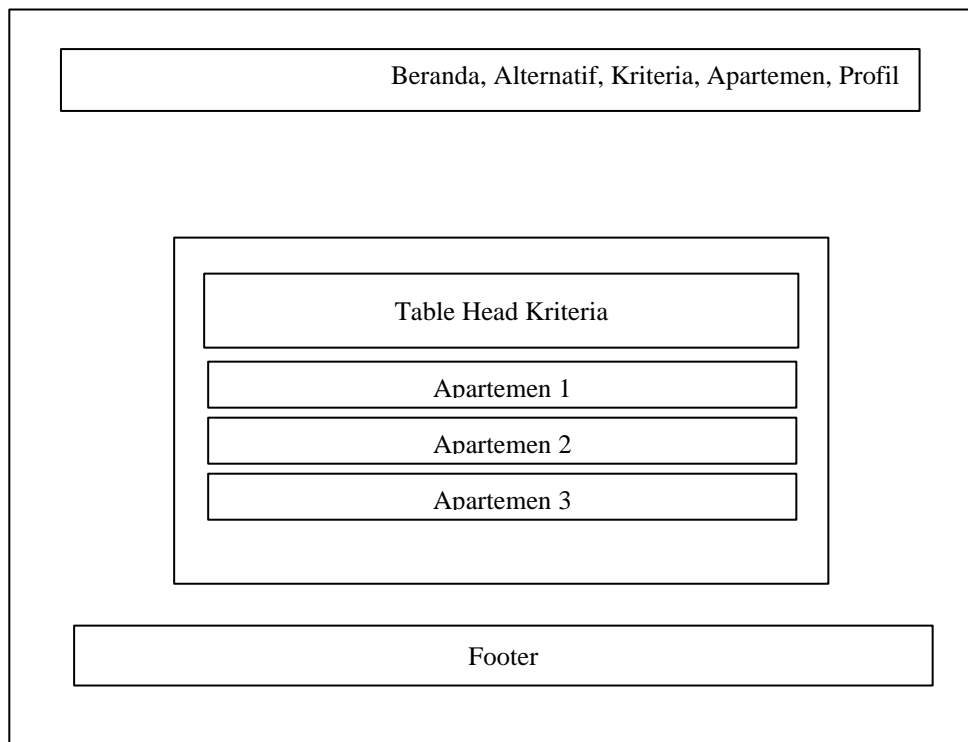
Menu alternatif adalah halaman yang mengolah data-data apartemen dan spesifikasi yang dimiliki oleh apartemen tersebut. Gambar 3.6 merupakan hasil perancangan menu alternatif.



Gambar 3.6 Rancangan menu alternatif

3.6.3 Rancangan Menu Kriteria

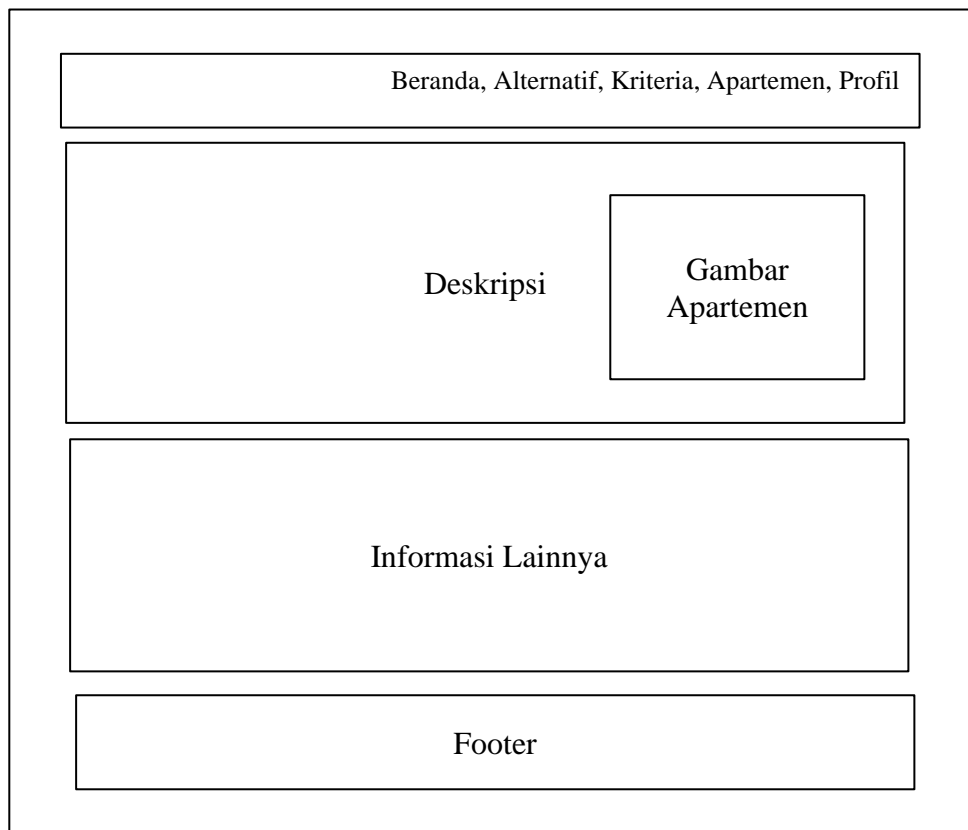
Menu kriteria adalah halaman yang mengolah data-data kriteria yang dimiliki oleh apartemen tersebut. Kriteria menggambarkan spesifikasi apa yang penting dalam mendukung pemilihan apartemen. Setiap kriteria memiliki bobot yang menunjukkan seberapa penting kriteria tersebut digunakan dalam proses pemilihan apartemen dengan menggunakan metode VIKOR. Gambar 3.7 merupakan hasil perancangan menu kriteria.



Gambar 3.7 Rancangan menu kriteria

3.6.4 Rancangan Menu Profil

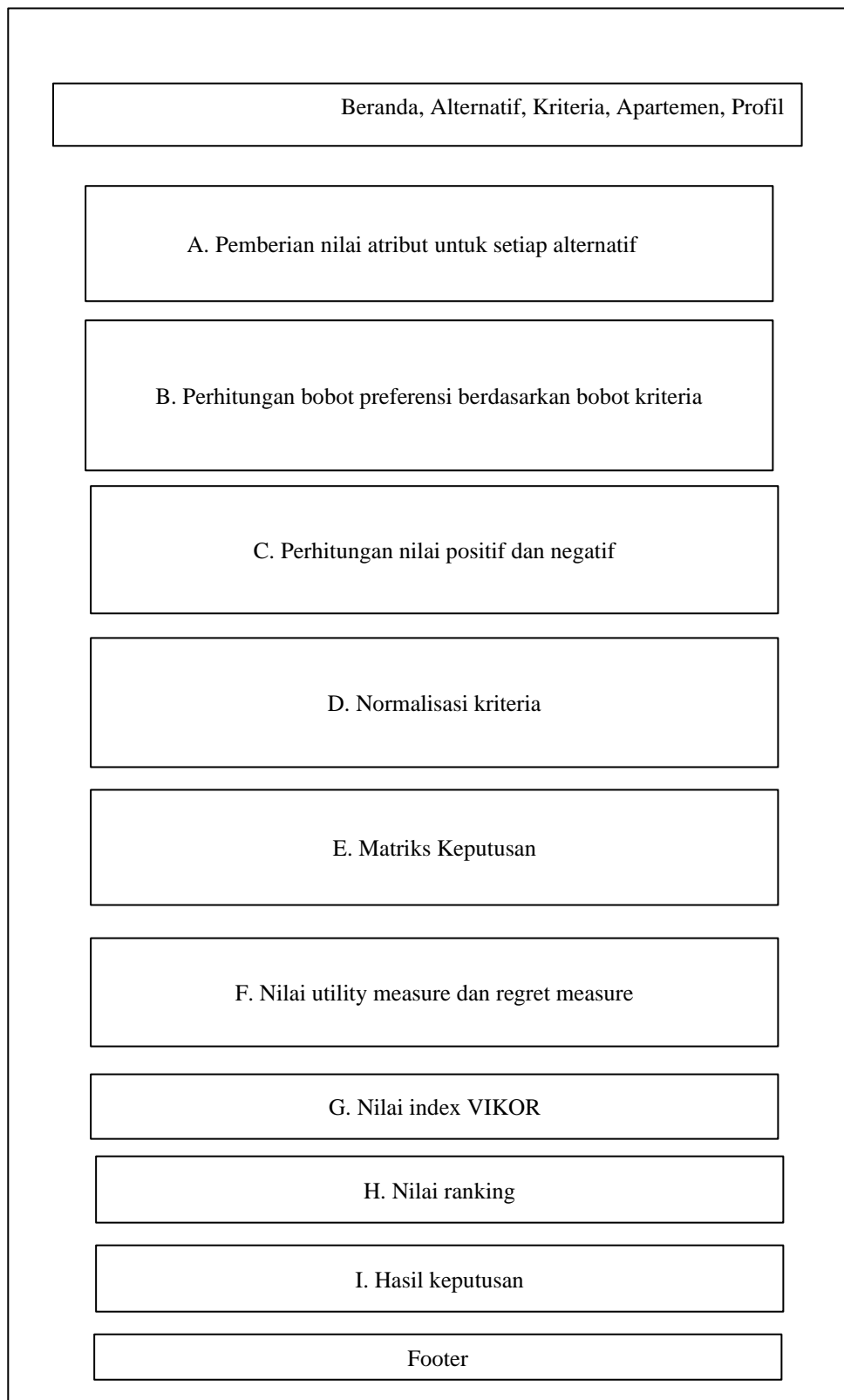
Rancangan menu profil memberi gambaran singkat tentang gambaran-gambaran apartemen yang ada di kota Medan. Menu profil merupakan deskripsi singkat tentang apartemen yang sudah ada. Menu ini merupakan aksesoris dari sistem yang dibangun untuk memberi informasi penting lainnya terkait dengan apartemen. Gambar 3.8 adalah rancangan menu profil.



Gambar 3.8 Rancangan menu profil

3.6.5 Rancangan Menu Apartemen

Rancangan menu apartemen adalah tampilan yang dirancang dalam membangun sistem untuk melakukan proses pemilihan apartemen. Menu ini merupakan bagian dari sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode VIKOR. Gambar 3.8 adalah tampilan menu apartemen.



Gambar 3.9 Rancangan menu apartemen

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan pada proses pemilihan apartemen, antara lain:

1. Pemberian nilai atribut kepada calon karyawan
2. Perhitungan bobot preferensi berdasarkan bobot kriteria
3. Perhitungan nilai positif dan negatif
4. Normalisasi kriteria
5. Matriks Keputusan
6. Nilai Utility Measure dan Regret Measure
7. Nilai index VIKOR
8. Nilai ranking
9. Hasil keputusan

3.7 Perancangan Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini mengacu kepada spesifikasi yang digunakan dalam memilih apartemen. Kriteria diberikan untuk menentukan aspek-aspek yang menjadi penilaian dalam memilih apartemen. Penelitian ini menggunakan lima buah kriteria yang menjadi penilaian untuk masing-masing alternatif. Kriteria ditentukan berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis berdasarkan sumber terkait.

Penilaian dilakukan dengan model skala ordinal lima kategori dengan perincian Sangat Baik, Baik, Cukup, Kurang dan Buruk. Penilaian untuk tiap kategori menggunakan bobot dengan rentang nilai 50 hingga 100, dimana nilai 50

merupakan nilai terburuk yang dimiliki oleh alternatif tersebut sementara nilai 100 merupakan nilai terbaik.

Tabel 3.1 Kriteria Harga

Harga	Bobot
Sangat Baik	90 – 100
Baik	80 – 89
Cukup	70 – 79
Kurang	60 – 69
Buruk	50 – 59

Kriteria harga adalah kriteria yang menilai harga jual apartemen tersebut. Semakin rendah harganya maka semakin baik di penilaian pengguna sistem tersebut.

Tabel 3.2 Kriteria Ukuran

Ukuran	Bobot
Sangat Baik	90 – 100
Baik	80 – 89
Cukup	70 – 79
Kurang	60 – 69
Buruk	50 – 59

Kriteria ukuran adalah kriteria yang tidak kalah penting dalam menentukan apartemen. Ukuran merupakan tolak ukur kenyamanan seseorang dalam tinggal di suatu apartemen.

Tabel 3.3 Kriteria Biaya Perawatan

Biaya Perawatan	Bobot
Sangat Baik	90 – 100
Baik	80 – 89
Cukup	70 – 79
Kurang	60 – 69
Buruk	50 – 59

Kriteria biaya perawatan adalah biaya yang wajib dikeluarkan oleh pemilik apartemen tiap bulannya. Biaya perawatan ini merupakan biaya-biaya pendukung seperti kebersihan, keamanan, air, dan listrik.

Tabel 3.4 Kriteria Kepemilikan

Kepemilikan	Bobot
SKHRS	90 – 100
SKBG	80 – 89
PPJB	70 – 79

Kriteria kepemilikan berupa jenis kepemilikan yang ditawarkan setelah membeli apartemen tersebut. Ada tiga jenis kepemilikan dalam memiliki apartemen yaitu SKHRS, SKBG dan PPJB.

Tabel 3.5 Kriteria Fasilitas

Fasilitas	Bobot
Sangat Baik	90 – 100
Baik	80 – 89
Cukup	70 – 79
Kurang	60 – 69
Buruk	50 – 59

Ada banyak fasilitas yang dapat ditawarkan oleh pengembang apartemen seperti kolam renang, parkir, pusat kebugaran dan lain-lain.

1.8. Perhitungan Metode Vikor

a. Data Bobot Preferensi

Bobot preferensi merupakan bobot keseimbangan untuk menentukan kriteria mana yang lebih dominan dalam melakukan pemilihan apartemen. Adapun Perhitungan bobot preferensi adalah sebagai berikut :

$$W1 = \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}}$$

b. Nilai Positif dan Negatif

Dalam menentukan Nilai Positif dan Negatif, apabila jenis kriteria bersifat *Benefit*, maka nilai yang diambil adalah nilai maksimal dari alternatif, dan sebaliknya apabila jenis kriteria bersifat *Cost*, maka nilai yang diambil adalah nilai minimal dari alternatif tersebut.

Perhitungan nilai F1+ dan F1- diperoleh dari nilai maksimal dan minimal alternatif pertama.

c. Normalisasi

Nilai Normalisasi merupakan nilai yang menjelaskan nilai bobot yang sudah ternormalisasi antara nilai 0 hingga nilai 1. Nilai normalisasi ini melakukan pembagian antara hasil pengurangan nilai positif dan negatif dibagi dengan nilai awal dari data alternatif.

$$N1_{\text{harga}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$N1_{\text{ukuran}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$N1_{\text{biaya}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$N1_{\text{kepemilikan}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$N1_{\text{fasilitas}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

d. Matriks Keputusan

Matriks keputusan merupakan perkalian bobot preferensi dengan nilai yang sudah ternormalisasi. Nilai ini bertujuan untuk melakukan keseimbangan nilai sesuai dengan bobot yang diberikan pengguna untuk tiap kriteria.

e. Nilai Utility Measure

Nilai *Utility Measure* diperoleh dengan cara menjumlahkan semua nilai matriks keputusan pada alternatif yang sama.

f. Nilai Regret Measure

Nilai *Regret Measure* yang diperoleh dari nilai maksimal setiap kriteria pada matriks keputusan. Kemudian pencarian dilakukan dengan menentukan nilai indeks VIKOR yang diperoleh dari mencari nilai terbesar dan terkecil pada nilai *Utility Measure* dan *Regret Measure*.

Perhitungan nilai regret measures diperoleh dengan cara menghitung nilai maksimal semua nilai matriks keputusan pada alternatif yang sama.

g. Nilai Ranking

Nilai ranking diperoleh setelah perhitungan metode VIKOR dilaksanakan dengan semua tahap, kemudian diurutkan mulai dari nilai terendah sebagai yang terbaik ke yang terbesar sebagai yang terburuk.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian akan dibahas pada bagian ini untuk melihat apakah sistem yang dibangun telah mencapai sasaran. Pembahasan berfungsi untuk melihat cara kerja sistem tersebut dalam memenuhi kebutuhan tujuan penelitian. Pembahasan melibatkan beberapa data yang diperoleh untuk diproses dalam sistem pendukung keputusan. Data-data ini disebut dengan alternatif atau pilihan.

4.1 Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak

Dalam menghasilkan sistem pendukung keputusan, ada beberapa perangkat pendukung yang harus dipenuhi yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat-perangkat ini saling mendukung dalam memenuhi persyaratan untuk pembuatan sistem tersebut. Perangkat keras bertujuan untuk sebagai *host* dalam menjalankan sistem pendukung keputusan, sementara perangkat lunak akan menghasilkan perangkat lunak juga yang disebut dengan program aplikasi yang dibangun dalam bentuk *web*. Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan dalam penelitian.

4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Sistem pendukung keputusan yang dibangun membutuhkan perangkat keras. Perangkat keras adalah sebagai mesin utama yang akan mengoperasikan perangkat lunak. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Nama Komponen	Spesifikasi
1	Processor	Intel Core i3 2.2 GHz
2	RAM	4 GB
3	Harddisk	256 GB
4	Monitor	14 inch
5	Mouse	Wireless 2.4 GHz
6	Keyboard	Lenovo

4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibutuhkan dalam membangun website yang bahasa pemrograman PHP. Tabel 4.2 adalah spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

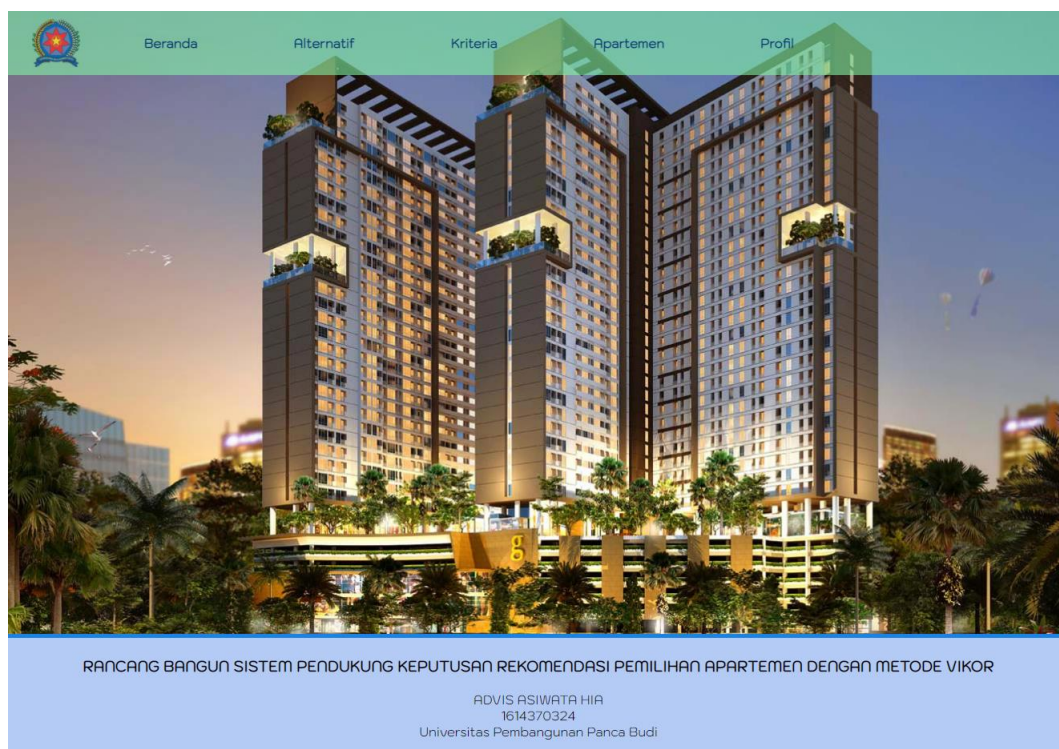
No.	Nama Komponen	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7 32 Bit
2	IDE Pemrograman	Microsoft Visual Studio Code
3	Web Server	XAMPP
4	Database Server	MySQL
5	Word Processing	Microsoft Word 2019

4.2 Hasil Antarmuka Website

Website telah dibangun dalam menentukan apartemen terbaik dengan metode VIKOR yang telah ditentukan sebelumnya. Sistem pendukung keputusan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

4.2.1 Halaman Menu Beranda

Halaman menu beranda bertujuan untuk sebagai pembuka website. Halaman ini akan menampilkan menu utama dan *header* yang mengandung pilihan menu yang dapat diakses. Gambar 4.1 merupakan hasil tampilan menu beranda.



Gambar 4.1 Halaman menu beranda

4.2.2 Halaman Menu Alternatif

Halaman menu alternatif merupakan halaman yang mengolah data apartemen. Di halaman ini terdapat sepuluh sample apartemen yang dijadikan bahan uji coba dalam penelitian ini. Gambar 4.2 adalah tampilan dari halaman menu alternatif.



Kode	Nama Apartemen	Kriteria				Edit	Delete
		Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan		
AO1	Apartemen Sky View	63	64	87	60	64	Edit Delete
AO2	Apartemen Podomoro	98	95	95	73	95	Edit Delete
AO3	Apartemen Wahid	78	82	88	65	86	Edit Delete
AO4	Apartemen Royal	90	91	91	60	87	Edit Delete
AO5	Apartemen Sentraland	85	78	86	73	85	Edit Delete
AO6	Apartemen Cambridge	95	91	93	89	92	Edit Delete
AO7	Apartemen Asia (Megamas)	80	80	86	80	84	Edit Delete
AO8	Apartemen Manhattan	92	92	92	85	91	Edit Delete
AO9	Apartemen MB	71	68	71	88	78	Edit Delete
AO10	Apartemen District 9	90	90	87	68	81	Edit Delete

Tambah Alternatif

Gambar 4.2 Halaman menu alternatif

4.2.3 Halaman Menu Kriteria

Halaman menu kriteria adalah halaman yang mengolah data kriteria. Pada menu ini, kriteria yang digunakan pada sistem pendukung keputusan dapat ditambah dengan kriteria yang lain. Selain itu, kriteria juga dapat diperbaharui dan

dihapus sesuai dengan kebutuhan data tersebut. Gambar 4.3 merupakan tampilan dari halaman menu kriteria.

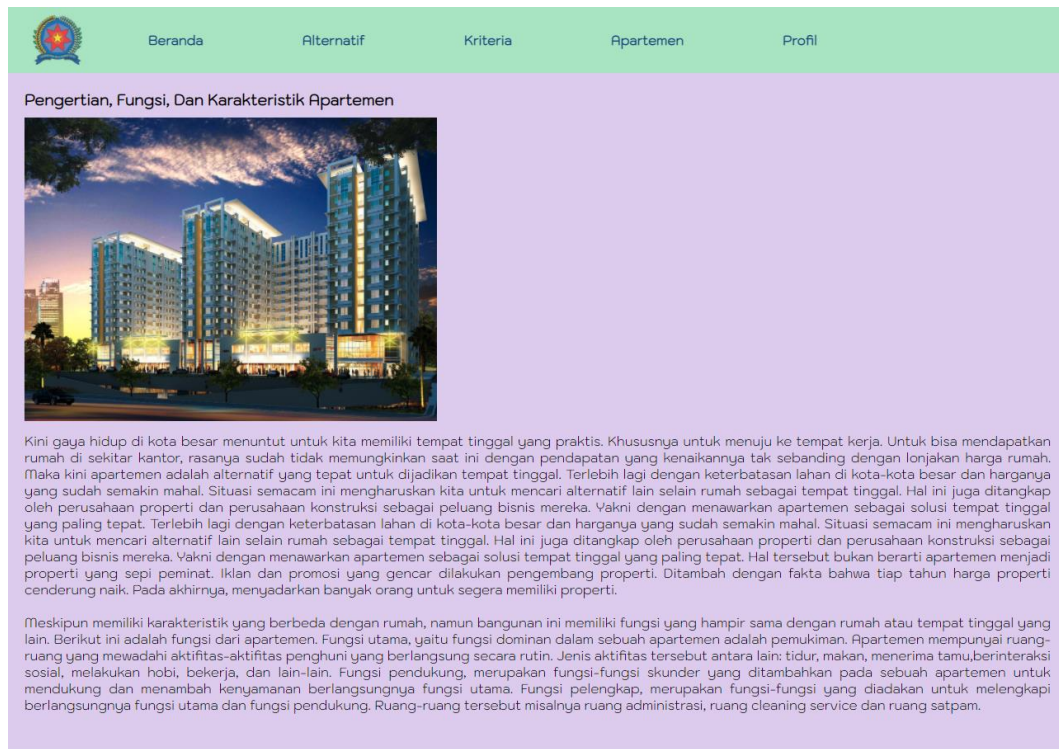
Kriteria							Edit	Delete
Kode	Nama	Jenis	Bobot	Bobot Preferensi				
K01	Harga	Cost	5	0,2500		Edit		Delete
K02	Ukuran	Benefit	3	0,1500		Edit		Delete
K03	Biaya	Cost	4	0,2000		Edit		Delete
K04	Kepemilikan	Benefit	4	0,2000		Edit		Delete
K05	Fasilitas	Benefit	4	0,2000		Edit		Delete

[Tambah Kriteria](#)

Gambar 4.3 Halaman menu kriteria

4.2.4 Halaman Menu Profil

Halaman menu profil merupakan tampilan berisi informasi pengertian apartemen, fungsi dan karakteristik. Halaman ini memperlihatkan informasi yang singkat terhadap kepentingan untuk memiliki apartemen. Gambar 4.4 merupakan tampilan dari halaman menu profil.



Gambar 4.4 Halaman menu profil

4.2.5 Halaman Menu Apartemen

Halaman menu apartemen adalah halaman yang menampilkan perhitungan sistem pendukung keputusan secara lengkap dengan menggunakan metode *VIKOR* dalam mendapatkan alternatif terbaik atau yang sudah diranking. Gambar 4.5 merupakan tampilan dari menu apartemen pada bagian data awal alternatif untuk masing-masing apartemen yang digunakan dalam penelitian ini. Ada sebanyak sepuluh data apartemen di Medan yang digunakan sebagai *sample* dari penelitian.

Gambar 4.6 hingga 4.12 merupakan hasil atau langkah yang dicapai dalam menentukan apartemen terbaik dengan menggunakan metode *VIKOR*.

Beranda Alternatif Kriteria Apartemen Profil						
Alternatif						
Kode	Nama Apartemen	Kriteria				
		Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
A01	Apartemen Sky View	63	64	87	60	64
A02	Apartemen Podomoro	98	95	95	73	95
A03	Apartemen Wahid	78	82	88	65	86
A04	Apartemen Royal	90	91	91	60	87
A05	Apartemen Sentraland	85	78	86	73	85
A06	Apartemen Cambridge	95	91	93	89	92
A07	Apartemen Asia Megamas	80	80	86	80	84
A08	Apartemen Manhattan	92	92	92	85	91
A09	Apartemen MIB	71	68	71	88	78
A10	Apartemen District 9	90	90	87	68	81

Gambar 4.5 Data alternatif

Bobot Preferensi					
Keterangan	Kriteria				
	Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
Bobot	5	3	4	4	4
Bobot Preferensi	0,2500	0,1500	0,2000	0,2000	0,2000

Perhitungan Nilai Positif dan Negatif					
Keterangan	Kriteria				
	Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
Nilai Positif	63	95	71	89	95
Nilai Negatif	98	64	95	60	64

Gambar 4.6 Perhitungan bobot preferensi dan nilai positif/negatif

Perhitungan Normalisasi

Alternatif	Kriteria				
	Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
A01 Apartemen Sky View	0	1	0,6667	1	1
A02 Apartemen Podomoro	1	0	1	0,5517	0
A03 Apartemen Wahid	0,4286	0,4194	0,7083	0,8276	0,2903
A04 Apartemen Royal	0,7714	0,1290	0,8333	1	0,2581
A05 Apartemen Sentraland	0,6286	0,5484	0,6250	0,5517	0,3226
A06 Apartemen Cambridge	0,9143	0,1290	0,9167	0	0,0968
A07 Apartemen Asia Megamas	0,4857	0,4839	0,6250	0,3103	0,3548
A08 Apartemen Manhattan	0,8286	0,0968	0,8750	0,1379	0,1290
A09 Apartemen MIB	0,2286	0,8710	0	0,0345	0,5484
A10 Apartemen District 9	0,7714	0,1613	0,6667	0,7241	0,4516

Gambar 4.7 Perhitungan normalisasi

Perhitungan Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria				
	Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
A01 Apartemen Sky View	0	0,1500	0,1333	0,2000	0,2000
A02 Apartemen Podomoro	0,2500	0	0,2000	0,1103	0
A03 Apartemen Wahid	0,1072	0,0629	0,1417	0,3655	0,0581
A04 Apartemen Royal	0,1929	0,0194	0,1667	0,2000	0,0516
A05 Apartemen Sentraland	0,1572	0,0823	0,1250	0,1103	0,0645
A06 Apartemen Cambridge	0,2286	0,0194	0,1833	0	0,0194
A07 Apartemen Asia Megamas	0,1214	0,0726	0,1250	0,0621	0,0710
A08 Apartemen Manhattan	0,2072	0,0145	0,1750	0,0276	0,0258
A09 Apartemen MIB	0,0572	0,1307	0	0,0069	0,1097
A10 Apartemen District 9	0,1929	0,0242	0,1333	0,1448	0,0903

Gambar 4.8 Perhitungan matriks keputusan

Perhitungan Utility Measure		
Alternatif		S
A01	Apartemen Sky View	0.6833
A02	Apartemen Podomoro	0.5603
A03	Apartemen Wahid	0.5354
A04	Apartemen Royal	0.6306
A05	Apartemen Sentraland	0.5393
A06	Apartemen Cambridge	0.4507
A07	Apartemen Asia Megamas	0.4521
A08	Apartemen Manhattan	0.4501
A09	Apartemen MB	0.3045
A10	Apartemen District 9	0.5855

Gambar 4.9 Perhitungan utility measure

Alternatif	R
A01 Apartemen Sky View	0.2000
A02 Apartemen Podomoro	0.2500
A03 Apartemen Wahid	0.1655
A04 Apartemen Royal	0.2000
A05 Apartemen Sentraland	0.1572
A06 Apartemen Cambridge	0.2286
A07 Apartemen Asia Megamas	0.1250
A08 Apartemen Manhattan	0.2072
A09 Apartemen MB	0.1307
A10 Apartemen District 9	0.1929

Gambar 4.10 Perhitungan regret measure

Nilai Index S+, S-, R+, R-

Index	Bobot
S+	0.6833
S-	0.3045
R+	0.2500
R-	0.1250

Gambar 4.11 Perhitungan nilai S+, S-, R+, dan R-

Hasil Perangkingan

Alternatif	Bobot VIKOR
A01 Apartemen Sky View	0,8000
A02 Apartemen Podomoro	0,8376
A03 Apartemen Wahid	0,4668
A04 Apartemen Royal	0,7304
A05 Apartemen Sentraland	0,4387
A06 Apartemen Cambridge	0,6074
A07 Apartemen Asia Megamas	0,1948
A08 Apartemen Manhattan	0,5210
A09 Apartemen MB	0,0228
A10 Apartemen District 9	0,6425

Gambar 4.12 Hasil perankingan

4.3 Perhitungan Metode VIKOR

Berikut ini adalah perhitungan metode VIKOR dalam menentukan apartemen terbaik sesuai dengan persepsi pengguna sistem.

Tabel 4.3 Data alternatif apartemen

Kode	Nama	Harga	Ukuran	Biaya	Kepemilikan	Fasilitas
		Cost	Benefit	Cost	Benefit	Benefit
		K1	K2	K4	K4	K5
A1	Apartemen Sky View	63	64	87	60	64
A2	Apartemen Podomoro	98	95	95	73	95
A3	Apartemen Wahid	78	82	88	65	86
A4	Apartemen Royal	90	91	91	60	87
A5	Apartemen Sentraland	85	78	86	73	85
A6	Apartemen Cambridge	95	91	93	89	92
A7	Apartemen Asia Megamas	80	80	86	80	84
A8	Apartemen Manhattan	92	92	92	85	91
A9	Apartemen MB	71	68	71	88	78
A10	Apartemen District 9	90	90	87	68	81

Tabel 4.3 menjelaskan ada sepuluh buah data apartemen yang berlokasi di kota Medan. Data ini diambil dari beberapa lokasi apartemen yang ada. Nilai yang diberikan kepada setiap alternatif merupakan nilai yang penulis tetapkan dalam penilaian kriteria sesuai dengan data yang penulis peroleh dari internet.

Tabel 4.4 Data bobot preferensi

W1	W2	W3	W4	W5	Total
5	3	4	4	4	20
0,25	0,15	0,2	0,2	0,2	1

Tabel 4.4 menjelaskan bobot preferensi yang digunakan dalam pemilihan apartemen. Bobot preferensi merupakan bobot keseimbangan untuk menentukan kriteria mana yang lebih dominan dalam melakukan pemilihan apartemen.

Perhitungan bobot preferensi

$$\begin{aligned}
 W1 &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \\
 &= \frac{5}{20} \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W2 &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \\
 &= \frac{3}{20} \\
 &= 0,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W3 &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \\
 &= \frac{4}{20} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W4 &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \\
 &= \frac{4}{20} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W5 &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \\
 &= \frac{4}{20} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Nilai Positif dan Negatif

F1+	F2+	F3+	F4+	F5+
63	95	71	89	95
F1-	F2-	F3-	F4-	F5-
98	64	95	60	64

Tabel 4.5 menjelaskan nilai positif dan negatif yang diperoleh dari jenis kriteria yang digunakan. Apabila jenis kriteria bersifat *Benefit*, maka nilai yang diambil adalah nilai maksimal dari alternatif, dan sebaliknya apabila jenis kriteria bersifat *Cost*, maka nilai yang diambil adalah nilai minimal dari alternatif tersebut.

Perhitungan nilai F1+ dan F1- diperoleh dari nilai maksimal dan minimal alternatif pertama. Perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F1+ &= \min(63, 98, 78, 90, 85, 95, 80, 92, 71, 90) \\
 &= 63 \\
 F1- &= \max(63, 98, 78, 90, 85, 95, 80, 92, 71, 90) \\
 &= 98 \\
 F2+ &= \max(64, 95, 82, 91, 78, 91, 80, 92, 68, 90) \\
 &= 95 \\
 F2- &= \min(64, 95, 82, 91, 78, 91, 80, 92, 68, 90) \\
 &= 64 \\
 F3+ &= \min(87, 95, 88, 91, 86, 93, 86, 92, 71, 87) \\
 &= 71 \\
 F3- &= \max(87, 95, 88, 91, 86, 93, 86, 92, 71, 87) \\
 &= 95 \\
 F4+ &= \max(87, 95, 88, 91, 86, 93, 86, 92, 71, 87) \\
 &= 89 \\
 F4- &= \min(87, 95, 88, 91, 86, 93, 86, 92, 71, 87) \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

$$F5+ = \max(64, 95, 86, 87, 85, 92, 84, 91, 78, 81)$$

$$= 95$$

$$F6- = \min(64, 95, 86, 87, 85, 92, 84, 91, 78, 81)$$

$$= 64$$

Tabel 4.6 Normalisasi

Kode	Nama	K1	K2	K4	K4	K5
A1	Apartemen Sky View	0,000	1,000	0,667	1,000	1,000
A2	Apartemen Podomoro	1,000	0,000	1,000	0,552	0,000
A3	Apartemen Wahid	0,429	0,419	0,708	0,828	0,290
A4	Apartemen Royal	0,771	0,129	0,833	1,000	0,258
A5	Apartemen Sentraland	0,629	0,548	0,625	0,552	0,323
A6	Apartemen Cambridge	0,914	0,129	0,917	0,000	0,097
A7	Apartemen Asia Megamas	0,486	0,484	0,625	0,310	0,355
A8	Apartemen Manhattan	0,829	0,097	0,875	0,138	0,129
A9	Apartemen MB	0,229	0,871	0,000	0,034	0,548
A10	Apartemen District 9	0,771	0,161	0,667	0,724	0,452

Tabel 4.6 menjelaskan nilai bobot yang sudah ternormalisasi antara nilai 0 hingga nilai 1. Nilai normalisasi ini melakukan pembagian antara hasil pengurangan nilai positif dan negatif dibagi dengan nilai awal dari data alternatif.

$$N1_{\text{harga}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$= \frac{63 - 63}{63 - 98}$$

$$= 0,0000$$

$$N1_{\text{ukuran}} = \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})}$$

$$= \frac{95 - 64}{95 - 64}$$

$$= 1,0000$$

$$\begin{aligned}
 N1_{\text{biaya}} &= \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})} \\
 &= \frac{97 - 87}{97 - 61} \\
 &= 0,6667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N1_{\text{kepemilikan}} &= \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})} \\
 &= \frac{89 - 60}{89 - 60} \\
 &= 1,0000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N1_{\text{fasilitas}} &= \frac{F(\text{positif}) - \text{Nilai Kriteria}}{F(\text{positif}) - F(\text{negatif})} \\
 &= \frac{95 - 64}{95 - 64} \\
 &= 1,0000
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Matriks Keputusan

Kode	Nama	K1	K2	K4	K4	K5
A1	Apartemen Sky View	0,000	0,150	0,133	0,200	0,200
A2	Apartemen Podomoro	0,250	0,000	0,200	0,110	0,000
A3	Apartemen Wahid	0,107	0,063	0,142	0,166	0,058
A4	Apartemen Royal	0,193	0,019	0,167	0,200	0,052
A5	Apartemen Sentraland	0,157	0,082	0,125	0,110	0,065
A6	Apartemen Cambridge	0,229	0,019	0,183	0,000	0,019
A7	Apartemen Asia Megamas	0,122	0,073	0,125	0,062	0,071
A8	Apartemen Manhattan	0,207	0,015	0,175	0,028	0,026
A9	Apartemen MB	0,057	0,131	0,000	0,007	0,110
A10	Apartemen District 9	0,193	0,024	0,133	0,145	0,090

Tabel 4.7 menjelaskan matriks keputusan yang diperoleh dari perkalian bobot preferensi dengan nilai yang sudah ternormalisasi. Nilai ini bertujuan untuk melakukan keseimbangan nilai sesuai dengan bobot yang diberikan pengguna untuk tiap kriteria.

$$MK1_{\text{harga}} = 0,0000 * 0,25$$

$$= 0,0000$$

$$MK1_{\text{ukuran}} = 1,0000 * 0,15$$

$$= 0,1500$$

$$MK1_{\text{biaya}} = 0,6667 * 0,20$$

$$= 0,1333$$

$$MK1_{\text{kepemilikan}} = 1,0000 * 0,20$$

$$= 0,2000$$

$$MK1_{\text{fasilitas}} = 1,0000 * 0,20$$

$$= 0,2000$$

Tabel 4.8 Nilai Utility Measure

Kode	Nama	S
A1	Apartemen Sky View	0,683
A2	Apartemen Podomoro	0,560
A3	Apartemen Wahid	0,536
A4	Apartemen Royal	0,631
A5	Apartemen Sentraland	0,539
A6	Apartemen Cambridge	0,450
A7	Apartemen Asia Megamas	0,453
A8	Apartemen Manhattan	0,451
A9	Apartemen MB	0,305
A10	Apartemen District 9	0,585

Tabel 4.8 adalah nilai *Utility Measure* yang diperoleh dari melakukan perhitungan setiap kriteria pada matriks keputusan. Perhitungan nilai utility measures diperoleh dengan cara menjumlahkan semua nilai matriks keputusan pada alternatif yang sama. Perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S1 &= 0,0000 + 0,1500 + 0,1333 + 0,2000 + 0,2000 \\ &= 0,6833 \\ S2 &= 0,2500 + 0,0000 + 0,2000 + 0,1103 + 0,0000 \\ &= 0,5603 \\ S3 &= 0,1072 + 0,0629 + 0,1417 + 0,1655 + 0,0581 \\ &= 0,5354 \\ S4 &= 0,1929 + 0,0194 + 0,1667 + 0,2000 + 0,0516 \\ &= 0,6306 \\ S5 &= 0,1572 + 0,0823 + 0,1250 + 0,1103 + 0,0645 \\ &= 0,5393 \\ S6 &= 0,2286 + 0,0194 + 0,1833 + 0,0000 + 0,0194 \\ &= 0,4507 \\ S7 &= 0,1214 + 0,0726 + 0,1250 + 0,0621 + 0,0710 \\ &= 0,4521 \\ S8 &= 0,2072 + 0,0145 + 0,1750 + 0,0276 + 0,0258 \\ &= 0,4501 \\ S9 &= 0,0572 + 0,1307 + 0,0000 + 0,0069 + 0,1097 \\ &= 0,3045 \\ S10 &= 0,1929 + 0,0242 + 0,1333 + 0,1448 + 0,0903 \\ &= 0,5855 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Nilai Regret Measure

Kode	Nama	R
A1	Apartemen Sky View	0,200
A2	Apartemen Podomoro	0,250
A3	Apartemen Wahid	0,166
A4	Apartemen Royal	0,200
A5	Apartemen Sentraland	0,157
A6	Apartemen Cambridge	0,229
A7	Apartemen Asia Megamas	0,125
A8	Apartemen Manhattan	0,207
A9	Apartemen MB	0,131
A10	Apartemen District 9	0,193

Tabel 4.9 adalah nilai *Regret Measure* yang diperoleh dari nilai maksimal setiap kriteria pada matriks keputusan. Setelah ini pencarian dilakukan dengan menentukan nilai indeks VIKOR yang diperoleh dari mencari nilai terbesar dan terkecil pada nilai *Utility Measure* dan *Regret Measure*.

Perhitungan nilai regret measures diperoleh dengan cara menghitung nilai maksimal semua nilai matriks keputusan pada alternatif yang sama. Perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

$$R1 = \max (0,0000, 0,1500, 0,1333, 0,2000, 0,2000)$$

$$= 0,2000$$

$$R2 = \max (0,2500, 0,0000, 0,2000, 0,1103, 0,0000)$$

$$= 0,2500$$

$$R3 = \max (0,1072, 0,0629, 0,1417, 0,1655, 0,0581)$$

$$= 0,1655$$

$$R4 = \max (0,1929, 0,0194, 0,1667, 0,2000, 0,0516)$$

$$= 0,2000$$

$$R5 = \max (0,1572, 0,0823, 0,1250, 0,1103, 0,0645)$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,1572 \\
 R6 &= \max (0,2286, 0,0194, 0,1833, 0,0000, 0,0194) \\
 &= 0,2286 \\
 R7 &= \max (0,1214, 0,0726, 0,1250, 0,0621, 0,0710) \\
 &= 0,1250 \\
 R8 &= \max (0,2072, 0,0145, 0,1750, 0,0276, 0,0258) \\
 &= 0,2072 \\
 R9 &= \max (0,0572, 0,1307, 0,0000, 0,0069, 0,1097) \\
 &= 0,1307 \\
 R10 &= \max (0,1929, 0,0242, 0,1333, 0,1448, 0,0903) \\
 &= 0,1929
 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Nilai ranking

Kode	Nama	Q
A1	Apartemen Sky View	0,800
A2	Apartemen Podomoro	0,837
A3	Apartemen Wahid	0,470
A4	Apartemen Royal	0,731
A5	Apartemen Sentraland	0,438
A6	Apartemen Cambridge	0,608
A7	Apartemen Asia Megamas	0,196
A8	Apartemen Manhattan	0,521
A9	Apartemen MB	0,024
A10	Apartemen District 9	0,642

Tabel 4.10 adalah nilai ranking yang diperoleh setelah perhitungan metode VIKOR dilaksanakan dengan semua tahap. Setelah diurutkan dari terbaik hingga terburuk dapat dilihat pada tabel 4.11. Berikut ini contoh perhitungan nilai ranking untuk semua alternatif dengan kode A1 hingga A10.

$$\begin{aligned} Q1 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,6833-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,2000-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,8000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q2 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,5603-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,2500-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,8376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q3 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,5354-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,1655-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,4668 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q4 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,6306-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,2000-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,7304 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q5 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,5393-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,1572-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,4387 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q6 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,4507-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,2286-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,6074 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q7 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,4521-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,1250-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,1948 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q8 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,4501-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,2072-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,5210 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q9 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,3045-0,3045}{0,6833-0,3045}\right)\right) + \left(0,5 * \frac{0,1307-0,1250}{0,2500-0,1250}\right) \\ &= 0,0228 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q10 &= \left(0,5 * \left(\frac{0,5855-0,3045}{0,6833-0,3045} \right) \right) + \left(0,5 * \frac{0,1929-0,1250}{0,2500-0,1250} \right) \\
 &= 0,6425
 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 Nilai ranking yang sudah terurut

Kode	Nama	VIKOR
A9	Apartemen MB	0,024
A7	Apartemen Asia Megamas	0,196
A5	Apartemen Sentraland	0,438
A3	Apartemen Wahid	0,470
A8	Apartemen Manhattan	0,521
A6	Apartemen Cambridge	0,608
A10	Apartemen District 9	0,642
A4	Apartemen Royal	0,731
A1	Apartemen Sky View	0,800
A2	Apartemen Podomoro	0,837

Hasil perhitungan ranking mendapati bahwa nilai ranking tertinggi dipegang alternatif A9 dengan nilai 0,024 dan nilai ranking terendah dipegang alternatif A2 dengan nilai 0,837. Nilai tertinggi diperoleh dengan hasil perhitungan terendah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat dipaparkan setelah melakukan penelitian, antara lain:

1. Metode *VIKOR* dapat menentukan apartemen terbaik berdasarkan nilai-nilai yang dimiliki oleh setiap alternatif..
2. Penentuan kriteria yang digunakan dalam metode *VIKOR* dilakukan dengan cara melihat fungsi penting dari kriteria tersebut dalam memilih apartemen.
3. Metode *VIKOR* bekerja dengan cara membandingkan setiap kriteria setelah proses perhitungan normalisasi, vektor dan ranking tercapai.

5.2 Saran

Penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan. Beberapa saran yang dapat dipaparkan oleh penulis, antara lain:

1. Program aplikasi belum dihosting sehingga sebaiknya diterapkan agar dapat digunakan secara *online*.
2. Kriteria hendaknya ditambahkan lagi agar dapat menambah akurasi penelitian sistem pendukung keputusan.
3. Hendaknya menambah data apartemen yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P. D. (2017). *Sistem Informasi Penjualan Obat Pada Apotek Jati Farma Arjosari. Speed-sentra penelitian engineering dan edukasi*. 3(4), 34–39.
- Edhy, S. (2020). *Sistem Basis Data*. Graha Ilmu.
- Fatta, H. Al. (2017). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Andi Offset.
- Fachri, B., & Hendry, H. (2019). Perancangan animasi interaktif belajar berhitung berbasis multimedia pada Tk-It Al Washliyah Klambir Lima Hamparan Perak. (JurTI) *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 66-72.
- Gunawan, H., & Triantoro, A. (2017). Sistem Informasi Pengolahan Rapor Kurikulum 2013. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, 1(1), 51–60.
- Hung, N. V., van Hung, P., & Anh, B. T. (2018). Database Design For E-Governance Applications: A Framework For The Management Information Systems Of The Vietnam Commitee For Ethnic Minority Affairs (CEMA). *International Journal of Civil Service Reform and Practice*, 3(1).
- Hutahaean, J. (2015). *Konsep Sistem Informasi*. Deepublish.
- Jogiyanto, H. M. (2016). *Analisis Dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Andi Offset.
- Kadir, A. (2019). *Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL*. Penerbit Andi.
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Kustiyaningsih, Y., & Devie, R. A. (2017). Pemrograman Basis Data Berbasis Web Dengan Menggunakan PHP & MySQL. In *Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta*. Graha Ilmu.
- Ladjamudin, A.-B. bin. (2017). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu.
- Lungkutoy, J. J. (2012). *Pengenalan Komputer*. Andi Offset.
- Nakatsu, R. T. (2019). *Reasoning with Diagrams : Decision-Making and Problem-Solving with Diagrams*. John Wiley & Sons.
- Nugroho, B. (2018). *Dasar Pemograman Web PHP – MySQL dengan Dreamweaver*. Gava Media.
- Omar Pahlevi, Mulyani, A., & Khoir, M. (2018). Sistem Informasi Inventori Barang Menggunakan Metode Object Oriented di PT. Livaza Teknologi Indonesia Jakarta. *Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 5(1), 27–35.

- Permana, A. I. (2020). Accuracy Of C4. 5 Algorithm Based Gain Average Values In Predicting Student Values. *Jurnal Ipteks Terapan*, 14(2), 99-105.
- Prakosa, B. H. (2017). *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Raport Berbasis Web Studi Kasus SMP Negeri 1 Surakarta*. Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Surakarta.
- Rizal, C., Siregar, S. R., Supiyandi, S., Armasari, S., & Karim, A. (2021). Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manager Penjualan. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 312-316.
- Rizka, A., Efendi, S., & Sirait, P. (2018, September). Gain ratio in weighting attributes on simple additive weighting. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 420, No. 1, p. 012099). IOP Publishing.
- Sommerville, I. (2007). *Software Engineering. 8th Edition*. Addison-Wesley.
- Sukmawati, R., & Priyadi, Y. (2019). Perancangan Proses Bisnis Menggunakan UML Berdasarkan Fit/Gap Analysis Pada Modul Inventory Odoo. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12697>
- Zulfiandri, R., & Mahmud, A. (2017). Sistem Pencatatan Penilaian Rapor Siswa Berdasarkan Kurikulum 2013 (Studi Kasus MIN Pasar Baru Bintuhan). *Jurnal Media Infotama*, 13(1), 36-43.