



**IMPLEMENTASI *FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING*
DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* UNTUK SISTEM PENDUKUNG
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN RUMAH**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh

Pria Nugraha

NIM 112410101024

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

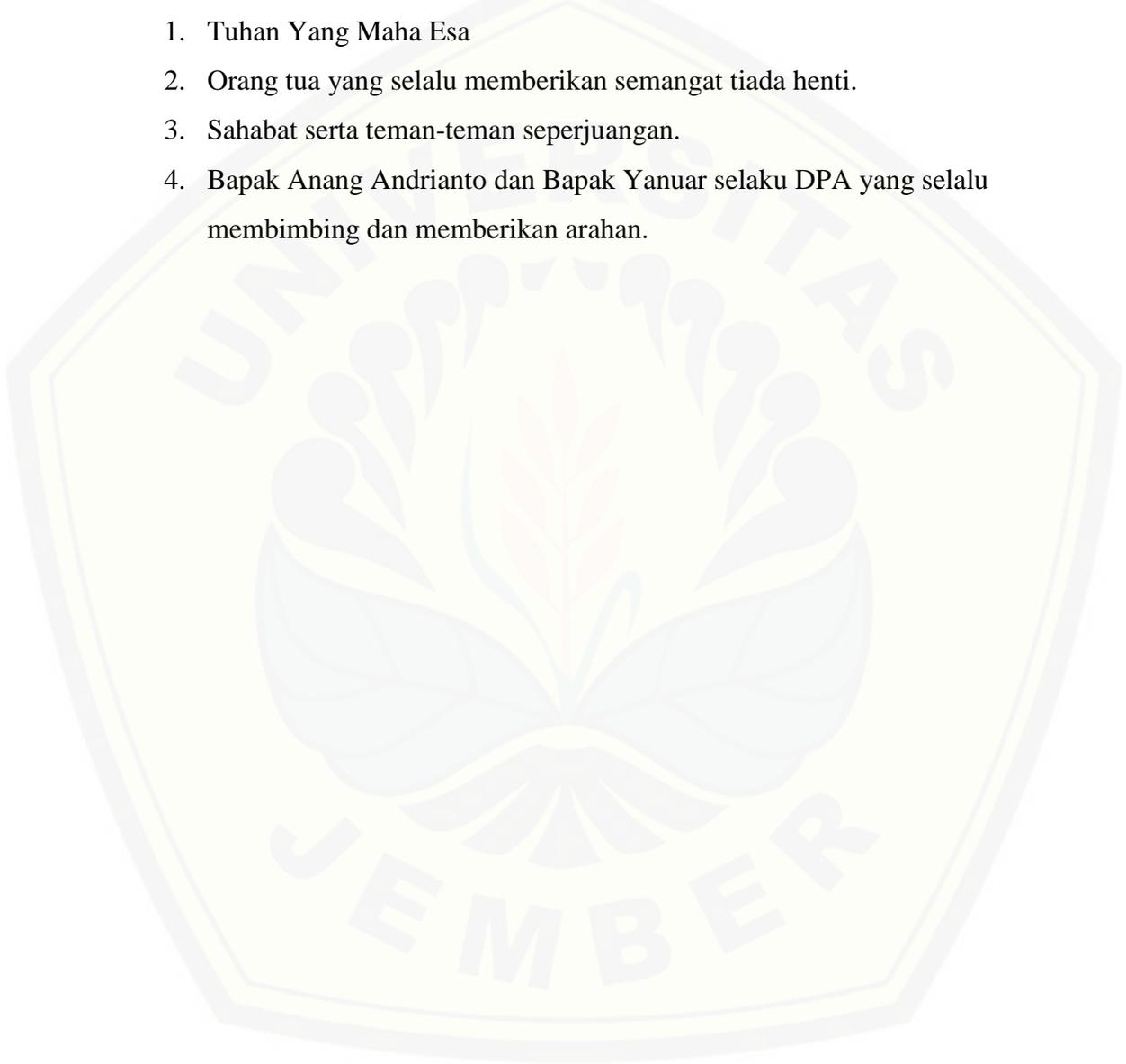
2016

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya laporan skripsi ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Orang tua yang selalu memberikan semangat tiada henti.
3. Sahabat serta teman-teman seperjuangan.
4. Bapak Anang Andrianto dan Bapak Yanuar selaku DPA yang selalu membimbing dan memberikan arahan.



MOTTO

“Keep your friends close, but your enemies closer”



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING*
DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* UNTUK SISTEM PENDUKUNG
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN RUMAH**

Oleh

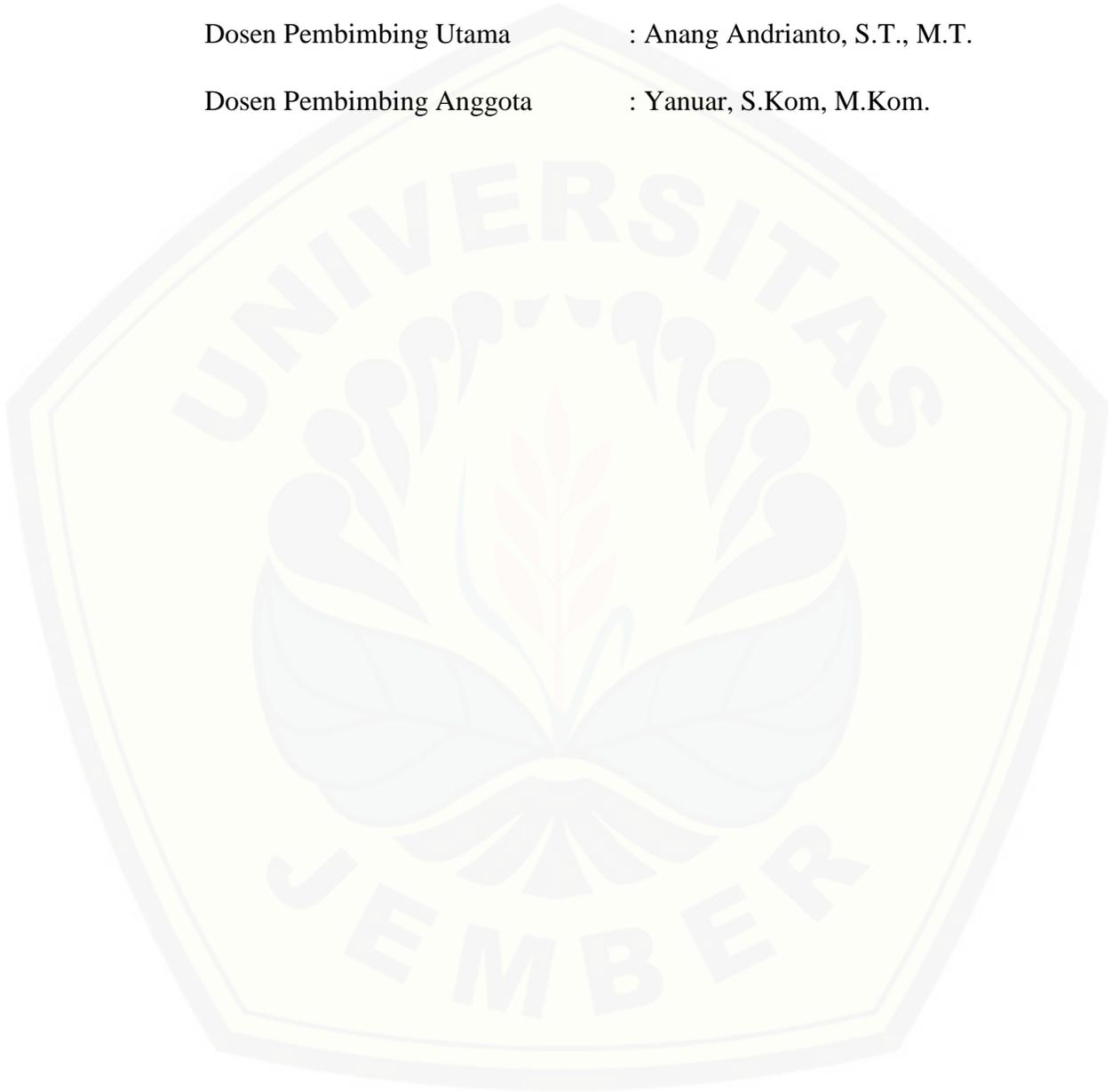
Pria Nugraha

NIM 112410101024

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Anang Andrianto, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Yanuar, S.Kom, M.Kom.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pria Nugraha

NIM : 112410101024

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Implementasi Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dan Simple Additive Weighting untuk Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 28 Desember 2016

Yang menyatakan,

Pria Nugraha

NIM. 112410101024

PENGESAHAN

Karya ilmiah skripsi berjudul “Implementasi Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dan Simple Additive Weighting untuk Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah” telah disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 28 Desember 2016

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Tim Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Slamin, M.comp.Sc, Ph.D.

Diah Ayu Retnani W, ST., M.eng

NIP29670420199201001

NIP198603052014042001

Mengesahkan

Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamin, M.comp.Sc, Ph.D.

NIP29670420199201001

PENGESAHAN PEMBIMBING

Karya ilmiah sripsi berjudul “Implementasi Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dan Simple Additive Weighting untuk Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 28 Desember 2016

tempat : Kampus Program Studi Sistem Informasi

Pembimbing I ,

Pembimbing II ,

Anang Andrianto, S.T.,M.T.

Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs

NIP196906151997021002

NIP198201012010121004

RINGKASAN

Implementasi *Fuzzy Multiple Attribute Decission Making* dan *Simple Additive Weighting* untuk Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah; Pria Nugraha, 11241010124; 2016: 121 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tiap tahun penduduk Indonesia selalu mengalami kenaikan jumlah penduduk. Hal ini berbanding lurus dengan semakin banyaknya perumahan yang menawarkan rumah dengan berbagai harga, fasilitas, serta letak yang strategis sebagai hunian yang nyaman. Namun pada realita banyak sekali ditemukan konsumen yang masih kesulitan dalam menentukan hunian yang akan ditempati. Mayoritas orang-orang hanya terpaku pada harga dan mengesampingkan hal-hal lain seperti apa sarana dan prasarana yang sebenarnya tidak kalah penting. Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* untuk menyelesaikan perhitungan *Fuzzy Multiple Attribute Decission Making*

Sistem ini dapat mengelola data user, data rumah, data rumah inputan user, dan melihat *log activity*. Sistem ini juga dapat melakukan perhitungan pengambilan keputusan yaitu pemberian nilai alternatif terbaik menggunakan metode FMADM-SAW sehingga dapat mempermudah dalam pencarian informasi dan menentukan pemilihan rumah terbaik sesuai yang diinginkan user.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dan Simple Additive Weighting untuk Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
2. Anang Andrianto, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi.
3. Anang Andrianto, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Desember 2015

Penulis

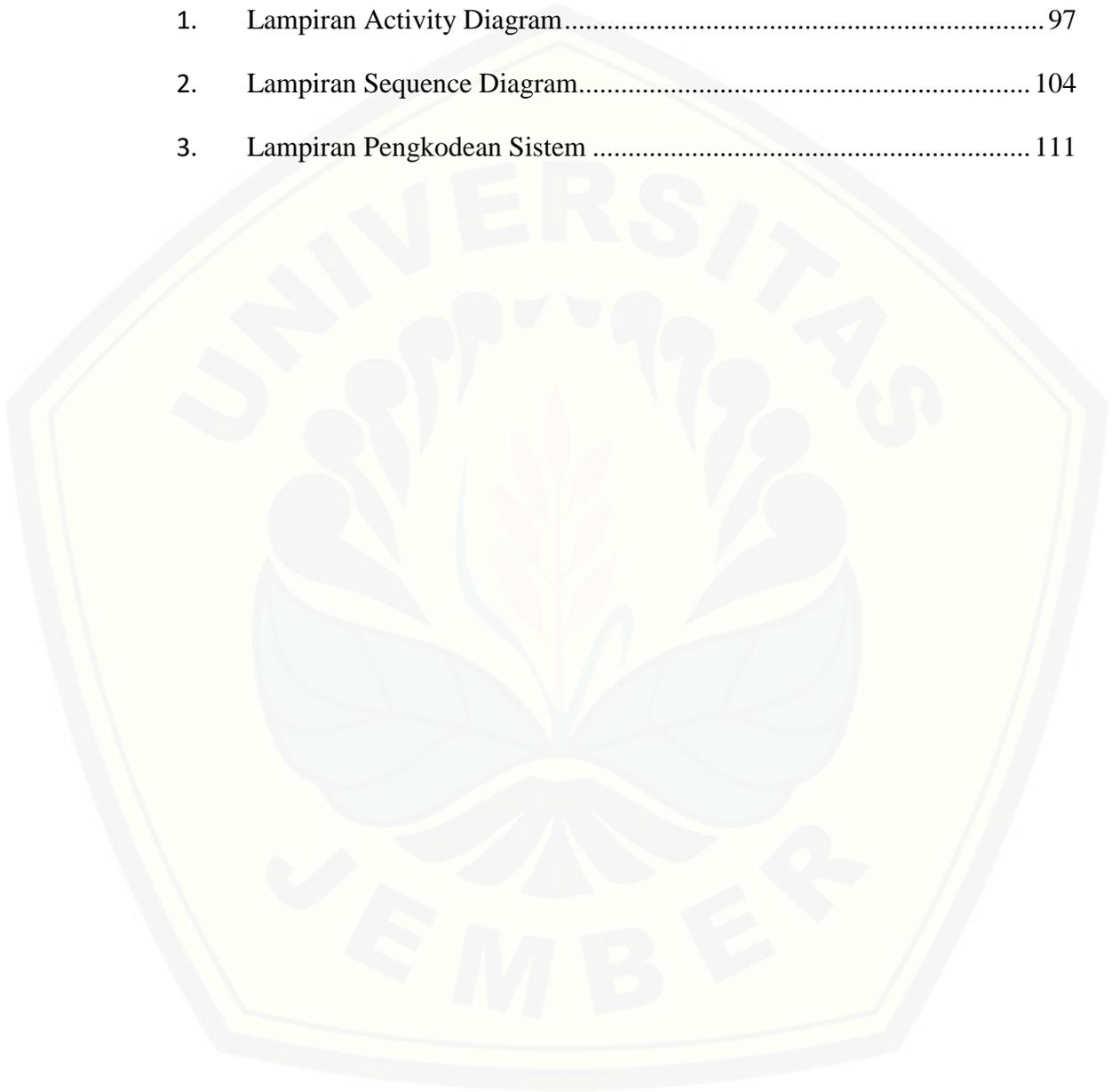


DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN.....	i
MOTTO	ii
PERNYATAAN	v
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Rumah.....	7
2.3. Sistem	8
2.4. Informasi.....	8
2.5. Sistem Informasi	8
2.6. Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan	9

2.7.	Fuzzy Multiple Attribute Decission Making (FMADM)	9
2.8.	Simple Additive Weighting	11
2.9.	Model Waterfall.....	12
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1.	Jenis Penelitian	20
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.3.	Tahapan Penelitian.....	20
3.4.	Tahap Analisis Data.....	22
3.5.	Alat Penelitian dan Pengembangan	23
3.6.	Tahap Pembangunan Sistem.....	23
BAB 4.	PENGEMBANGAN SISTEM.....	26
4.1.	Analisis Kebutuhan.....	26
4.2.	Deskripsi Umum Sistem	27
4.3.	Desain Sistem	29
4.4.	Pengkodean Sistem.....	68
4.5.	Pengujian Sistem	68
BAB 5.	HASIL DAN PEMBAHASAN	79
5.1.	Sistem Informasi Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah 79	
5.2.	Pembahasan	83
BAB 6.	PENUTUP	93
6.1.	Kesimpulan	93
6.2.	Saran	94

DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	97
1. Lampiran Activity Diagram.....	97
2. Lampiran Sequence Diagram.....	104
3. Lampiran Pengkodean Sistem	111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Waterfall Model.....	13
Gambar 2.2	Tingkatan Range Kompleksitas Cyclomatic Complexity.....	16
Gambar 2.3	Diagram Alir prosedur rata.....	17
Gambar 3. 1	Alur Metode FMADM-SAW	22
Gambar 3. 2	Tahapan Metode Waterfall	23
Gambar 4. 1	Business Process.....	29
Gambar 4. 2	Usecase Diagram	31
Gambar 4. 3	Activity Diagram Menghitung Nilai Alternatif Pada Perangkingan Rumah oleh Admin.....	57
Gambar 4. 4	Activity Diagram Menghitung Nilai Alternatif Pada Perangkingan Rumah oleh Member	58
Gambar 4. 5	Boundary.....	60
Gambar 4. 6	Entity.....	61
Gambar 4. 7	Control	61
Gambar 4. 8	Sequence Perankingan Alternatif Rumah Terbaik (Admin).....	62
Gambar 4. 9	Sequence Diagram Perankingan Alternatif Rumah Terbaik (Admin)..	63
Gambar 4. 10	Class diagram.....	66
Gambar 4. 11	ERD sistem	67
Gambar 4. 12	Program yang akan diujikan	69
Gambar 4. 13	Diagram Alir pengujian	70
Gambar 5. 1	Tampilan halaman login	80
Gambar 5. 2	Tampilan halaman home admin.....	81
Gambar 5. 3	Tampilan halaman home member	81
Gambar 5. 4	Grafik bobot.....	83
Gambar 5. 5	Hasil Nilai Perankingan	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Form Pengujian Blackbox.....	18
Tabel 4. 1	Penjelasan Usecase.....	32
Tabel 4. 2	Skenario Login.....	34
Tabel 4. 3	Tabel Skenario Logout.....	36
Tabel 4. 4	Skenario Mengelola Data User.....	37
Tabel 4. 5	Tabel Skenario Mengelola Data Rumah.....	42
Tabel 4. 6	Tabel Skenario Mengelola Data Rumah User.....	47
Tabel 4. 7	Tabel Skenario Rekap Data Rumah.....	49
Tabel 4. 8	Tabel Skenario Rekap Data User.....	50
Tabel 4. 9	Tabel Skenario Melihat Log Activity.....	51
Tabel 4. 10	Tabel Skenario Perangkingan Rumah.....	52
Tabel 4. 11	Tabel Skenario Melihat Data Rumah.....	53
Tabel 4. 12	Tabel Skenario Menambah Data Rumah.....	54
Tabel 4. 13	Tabel Skenario Perangkingan Rumah.....	55
Tabel 4. 14	Test Case pengujian perankingan jalur 1.....	72
Tabel 4. 15	Test Case pengujian perankingan jalur 2.....	72
Tabel 4. 16	Test Case pengujian fungsi klasifikasi jalur 3.....	72
Tabel 4. 17	Test Case pengujian fungsi klasifikasi jalur 4.....	73
Tabel 4. 18	Test Case pengujian fungsi klasifikasi jalur 5.....	73
Tabel 4. 19	Test Case pengujian fungsi klasifikasi jalur 5.....	74
Tabel 4. 20	Pengujian blackbox sistem informasi pemilihan rumah.....	75
Tabel 5. 1	Kriteria.....	84
Tabel 5. 2	Data Rumah.....	85
Tabel 5. 3	Rating kecocokan X dari Setiap alternatif pada setiap kriteria.....	85
Tabel 5. 4	Hasil Normalisasi X.....	88
Tabel 5. 5	Perbandingan Hasil Nilai Perankingan.....	91

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan dari penelitian yang akan dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Rumah merupakan sebuah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal baik hanya untuk jangka waktu pendek maupun jangka waktu lama. Setiap orang membutuhkan rumah sebagai salah satu kebutuhan primer, disamping itu rumah juga sebagai tempat bersosialisasi pada saat seorang individu diperkenalkan kepada norma dan adat istiadat yang berlaku pada daerah tersebut. Perumahan merupakan suatu kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Menurut (Doxiadis, 1970), Pemukiman akan berjalan dengan baik jika terkait dengan beberapa unsur yaitu alam, manusia, kehidupan sosial, ruang, dan hubungan.

Tiap tahun penduduk Indonesia selalu mengalami kenaikan jumlah penduduk. Hal ini berbanding lurus dengan semakin banyaknya perumahan yang menawarkan rumah dengan berbagai harga, fasilitas, serta letak yang strategis sebagai hunian yang nyaman. Pada realitanya banyak sekali ditemukan konsumen yang masih kesulitan dalam menentukan hunian yang akan ditempati. Mayoritas orang-orang hanya terpaku pada harga dan mengesampingkan hal-hal lain seperti sarana dan prasarana yang sebenarnya tidak kalah penting. Hal inilah yang menyebabkan konsumen harus pandai-pandai dalam mengambil keputusan untuk menentukan rumah yang akan digunakan.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka diperlukan sistem penunjang pengambilan keputusan dalam membantu penentuan pemilihan rumah. Sistem ini diharapkan dapat membantu dalam menentukan pilihan terbaik dari beberapa pilihan rumah yang telah disediakan berbagai developer. Sistem informasi

yang akan dibangun adalah sistem informasi pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making-Simple Additive Weighting*. Sistem ini berfungsi untuk menentukan alternatif terbaik sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada sehingga para konsumen dapat menentukan rumah mana yang akan dipilih menjadi hunian impiannya.

Pada jurnal yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Perumahan Ideal Menggunakan Metode *Fuzzy Simple Additive Weighting*” (Bash, 2015), menyatakan bahwa penggunaan metode FMADM cocok untuk menyelesaikan masalah ini untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Hal ini dikarenakan mengandung ketidakpastian yang telah menjadi sifat alamiah manusia. Ide dasar dari logika *fuzzy* muncul dari prinsip ketidakjelasan. Teori *fuzzy* pertama kali dibangun dengan menganut prinsip teori himpunan. Pada himpunan konvensional (*crisp*), elemen dari semesta adalah anggota atau bukan anggota dari himpunan. Dengan demikian, keanggotaan dari himpunan adalah tetap.

FMADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan salah satu metode untuk penyelesaian masalah multi-attribute decision making (Kusumadewi dkk, 2006). Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dengan rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (S, Amalia, M, & Arivanty, 2009). Asumsi yang mendasari metode SAW adalah setiap atribut bersifat independen, jadi tidak akan saling mempengaruhi atribut lain. Skoring dengan metode ini diperoleh dengan menambahkan kontribusi dari setiap atribut (Kahraman, 2008). Kelebihan dari metode SAW dibanding dengan model pengambil keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada

nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perangkingan setelah menentukan bobot untuk setiap atribut (Kusumadewi dkk, 2006).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan metode FMADM-SAW dalam SPK pemilihan rumah?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dalam penulisan karya tulis ini merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah disebutkan.

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan serta batasan masalah yang telah disampaikan sebelumnya maka dapat ditetapkan tujuannya yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pengambilan keputusan pemilihan rumah.
2. Mengimplementasikan metode FMADM-SAW dalam SPK Pemilihan Rumah.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan suatu pengalaman untuk pembuktian teori atau materi yang didapat dari perkuliahan dengan implementasi nyata.

2. Bagi Pihak Lain

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam proses pemilihan rumah yang sesuai dan dapat dijadikan bahan referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan hasil penelitian ini di kemudian hari.

1.4 Ruang Lingkup

Pada pembuatan sistem informasi pendukung keputusan pemilihan rumah, peneliti memberi batasan masalah atau ruang lingkup untuk tema dan objek yang dibahas. Batasan ini bertujuan agar tidak ada penyimpangan dalam proses penelitian dan proses pembuatan sistem. Batasan masalah yang dicantumkan sebagai berikut:

1. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan rumah adalah range harga, desain rumah, luas tanah, waktu ke kota, sarana, prasarana.
2. Sistem informasi pendukung keputusan pemilihan rumah dibuat menggunakan metode FMADM-SAW.
3. Sistem Informasi mencakup pengolahan data nilai kriteria rumah yang menghasilkan output perankingan rumah terbaik.
4. Sistem Informasi ini dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dari susunan laporan skripsi ini disusun sebagai berikut:

1. **Pendahuluan**
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.
2. **Tinjauan Pustaka**
Bab menjelaskan tentang materi, informasi, kajian teori dan studi yang pernah digunakan dalam penelitian.
3. **Metodologi Penelitian**
Bab ini menjelaskan tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian.

4. Pengembangan Sistem

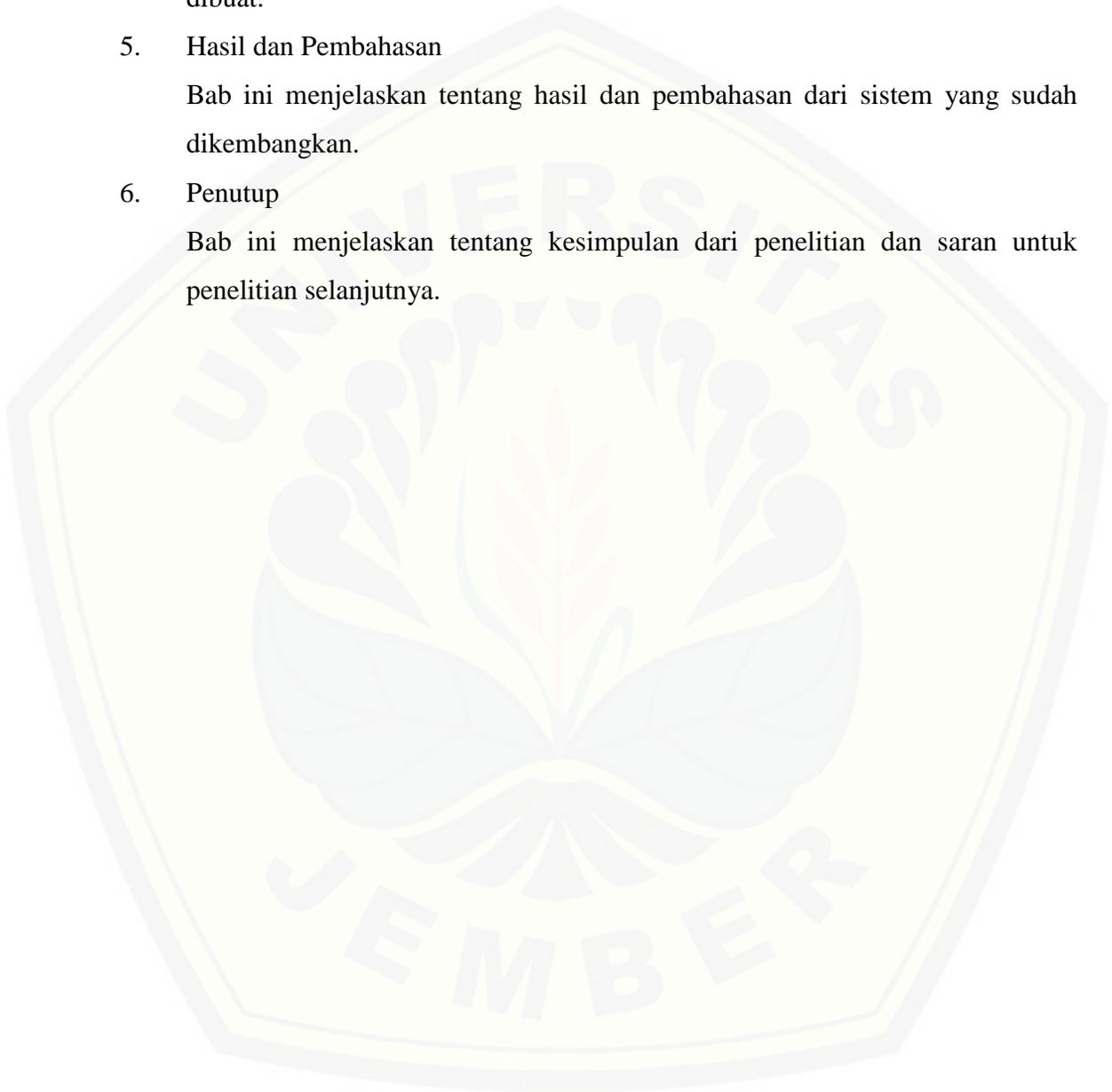
Bab ini akan menjelaskan tentang analisis dan perancangan sistem yang akan dibuat.

5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari sistem yang sudah dikembangkan.

6. Penutup

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan teori-teori dan pustaka yang digunakan dalam penelitian. Teori yang dibahas adalah teori tentang penelitian terdahulu, sistem, sistem pendukung pengambilan keputusan, rumah, FMADM.

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut (Daniati, 2015) pada penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost di Sekitar Kampus Unp Kediri Menggunakan Metode SAW” untuk memudahkan mencari kost, maka kini telah dihasilkan rancangan aplikasi sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode SAW ini untuk membantu para pencari kost berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan sesuai dengan keinginan pencari kost. Langkah perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan dimulai dari pengumpulan data kost dari pemilik kost dan anak yang sudah kost disekitar kampus dengan cara wawancara secara langsung, data hasil wawancara akan dimasukkan dalam database yang diterapkan pada sistem pendukung keputusan. Pada langkah selanjutnya untuk mencari dan memilih kost dalam sistem ini dilakukan melalui proses pencarian dengan metode SAW yang terbukti efektif dan efisien untuk membantu pencari kost dalam hal menentukan kost yang sesuai kriterianya. Kriteria yang digunakan dalam masalah ini yaitu biaya, jarak, fasilitas, luas kamar.

Menurut (Supriyono & Sari, 2015.), setelah tahap pengujian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa metode WP telah berhasil diimplementasikan dalam pemilihan rumah. Sistem pemilihan rumah tinggal dibuat menjadi sistem berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan nilai preferensi dan skor akhir keluaran sistem yang dibuat sama persis dengan hasil perhitungan manual yang menunjukkan validitas sistem berbasis web yang dibuat. Hasil pengujian dengan berbagai web browser menunjukkan sistem bekerja dengan baik pada semua web browser. Sistem berbasis web juga responsif sehingga tampilannya tetap cantik pada berbagai ukuran layar perangkat mobile. Kelebihan dari metode SAW dibanding dengan model

pengambil keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan bobot untuk setiap atribut (Kusumadewi dkk, 2006).

Menurut (Bash, 2015), dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Perumahan Ideal Menggunakan Metode *Fuzzy Simple Additive Weighting*” menyatakan bahwa perumahan dengan harga yang terjangkau diharapkan menjadi salah satu daya tarik konsumen untuk membeli rumah pada lokasi tersebut. Tersedianya fasilitas umum dan fasilitas sosial menjadi komponen sosial yang menjadi pilihan pengembang. Ini menunjukkan bahwa pengembang berusaha menyediakan fasos dan fasum dalam pembangunan suatu kawasan perumahan karena hal ini dianggap akan menjadi daya tarik dari konsumen dalam memilih lokasi perumahan. Dari beberapa metode yang ada hingga saat ini tentang sistem pendukung keputusan, penelitian ini memilih menggunakan metode FMADM-SAW sebagai metode penyelesaian masalah untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Akan tetapi, menurut jurnal ini proses perankingan hanya dibatasi hingga 3 kali proses perhitungan sehingga dapat dilakukan pengembangan menjadi lebih dari 3 kali proses perhitungan.

2.2. Rumah

Rumah adalah tempat untuk melepaskan lelah, tempat bergaul, dan membina rasa kekeluargaan diantara anggota keluarga, tempat berlindung keluarga dan menyimpan barang berharga, dan rumah juga sebagai status lambing social.

Rumah adalah struktur fisik terdiri dari ruangan, halaman dan area sekitarnya yang dipakai sebagai tempat tinggal dan sarana pembinaan keluarga (Presiden Republik Indonesia, 1992).

Menurut WHO, rumah adalah struktur fisik atau bangunan untuk tempat berlindung, dimana lingkungan berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosialnya baik untuk kesehatan keluarga dan individu (Keman, 2005).

2.3. Sistem

Sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau sub sistem yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Suatu sistem dapat terdiri dari sistem-sistem bagian (subsystem). Subsystem-subsystem saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem tersebut dapat tercapai. Interaksi dari subsystem-subsystem sedemikian rupa, sehingga dicapai suatu kesatuan yang terpadu atau terintegrasi (*integrated*) (Yakub, 2014).

2.4. Informasi

Informasi ibarat darah yang mengalir di dalam organisasi sehingga informasi ini sangat penting di dalam suatu organisasi. Suatu sistem yang kurang mendapatkan informasi akan menjadi luruh, kerdil dan akhirnya berakhir. Sumber dari informasi adalah data. Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau saat mendatang (Kadir, 2003). Data merupakan bentuk yang belum dapat bercerita banyak sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu model untuk dihasilkan informasi (Jogiyanto, 2009).

2.5. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Jogiyanto, 2009).

2.6. Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan

Sistem pendukung pengambilan keputusan kelompok (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung ini membantu pengambilan keputusan manajemen dengan menggabungkan data, model-model dan alat-alat analisis yang kompleks, serta perangkat lunak yang akrab dengan tampilan pengguna ke dalam satu sistem yang memiliki kekuatan besar (powerful) yang dapat mendukung pengambilan keputusan yang semi atau tidak terstruktur. DSS menyajikan kepada pengguna satu perangkat alat yang fleksibel dan memiliki kemampuan tinggi untuk analisis data penting.

2.7. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*

FMADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan.

Pada dasarnya, ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif dapat ditentukan secara bebas. Namun pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan (Kusumadewi & Hartati, 2007). Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM, antara lain (Kusumadewi dkk, 2006):

1. *Simple Additive Weighting* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. ELECTRE
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Algoritma FMADM adalah:

1. Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut diperoleh berdasarkan nilai crisp; $i=1,2,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
2. Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan berdasarkan nilai crisp.
3. Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif (A_i) pada atribut (C_j) berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan / benefit = MAKSIMUM atau atribut biaya / cost = MINIMUM). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai crisp (x_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp MAX (MAX x_{ij}) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai crisp MIN (MIN x_{ij}) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp (x_{ij}) setiap kolom.
4. Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W).
5. Melakukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif lebih terpilih (Kusumadewi & Hartati, 2007).

2.8. Simple Additive Weighting

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Langkah-langkah metode dalam metode SAW adalah (S et al., 2009):

1. Membuat matriks keputusan Z berukuran $m \times n$, dimana m = alternatif yang akan dipilih dan n = kriteria.
2. Memberikan nilai x setiap alternatif (i) pada setiap kriteria (j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$ pada matriks keputusan Z sesuai dengan persamaan (1).

$$Z = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

3. Memberikan nilai bobot preferensi (W) oleh pengambil keputusan untuk masing-masing kriteria yang sudah ditentukan.
4. Melakukan normalisasi matriks keputusan Z dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada atribut C_j .

Dengan ketentuan:

$$W = [W_1 \quad W_2 \quad W_3 \quad \dots \quad W_j] \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

- a. Dikatakan atribut keuntungan apabila atribut banyak memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sedangkan atribut biaya merupakan atribut yang banyak memberikan pengeluaran jika nilainya semakin besar bagi pengambil keputusan.
- b. Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai (x_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai ($\text{MAX } x_{ij}$) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut

biaya, nilai (MIN x_{ij}) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai (x_{ij}) setiap kolom.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

5. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (rij) membentuk matriks ternormalisasi (N)

$$N = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots \text{Persamaan (4)}$$

6. Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi (W).

7. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi(W).

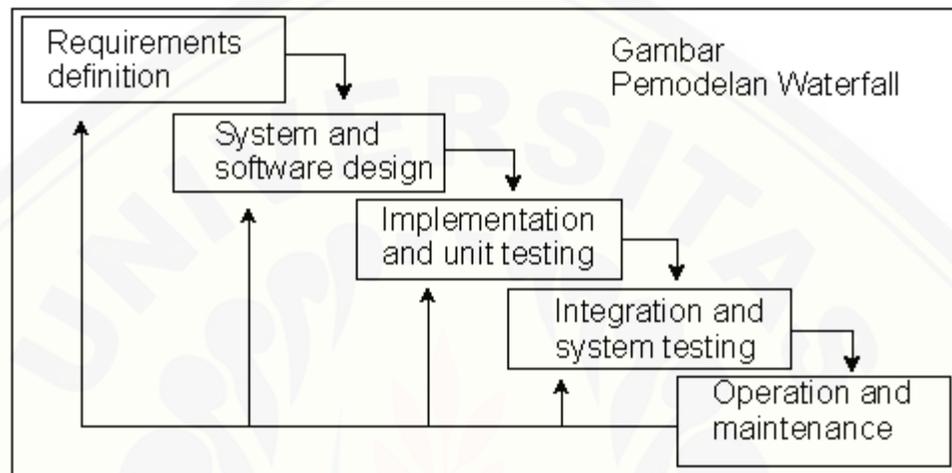
$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots \text{Persamaan (5)}$$

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai merupakan alternatif terbaik.

2.9. Model Waterfall

Pembuatan sistem informasi pada penelitian ini menggunakan model *waterfall*. Model *waterfall* ini termasuk model sederhana dengan aliran sistem yang linear. Implementasi menggunakan model ini lebih mudah dan mempunyai kelebihan prosesnya teratur dan jadwal pengerjaan sistem lebih menentu dengan modelnya yang sederhana. Menurut (Sommerville, 2011), tahapan utama dari *waterfall model* langsung mencerminkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat 5 tahapan pada

waterfall model, yaitu *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Alur perancangan model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 *Waterfall Model*

Keterangan dari model waterfall pada gambar 2.1 adalah sebagai berikut:

2.9.1 *Requirements Definition* (Analisis Kebutuhan)

Tahap pertama pada proses perancangan perangkat lunak ini adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mencari permasalahan yang ada untuk dapat dianalisis kebutuhan yang diperlukan, sebagai solusi dari permasalahan yang muncul. Data dan permasalahan dapat diperoleh dengan cara wawancara, studi sistem yang telah ada, dan menganalisis dokumen-dokumen yang terkait dengan penelitian.

2.9.2 *System and Software Design*

Pembuatan desain sistem pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang dengan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Pemodelan UML yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Business Process*

Business Process merupakan model atau diagram yang menggambarkan sebuah proses lengkap dengan *resources* dan *information* yang dibutuhkan, event yang mendorong terjadinya proses dan goal yang dituju.

2. *Usecase Diagram*

Usecase merupakan model yang menggambarkan fungsi atau tugas yang dilakukan oleh *user*, baik manusia maupun mesin / komputer. *Usecase* model ini dapat digunakan untuk menggambarkan *job spesification* dan *job description*, serta keterkaitan antar *job*.

3. *Scenario*

Scenario diagram digunakan untuk menjelaskan atau menceritakan fitur atau isi yang ada di *usecase* diagram. *Scenario* menjelaskan alur sistem dan keadaan yang akan terjadi ketika terjadi suatu event tertentu.

4. *Activity Diagram*

Activity diagram digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi. *Activity* diagram mempunyai fungsi yang sama dengan skenario namun diimplementasikan dalam diagram alir .

5. *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar object juga interaksi antar object.

6. *Class Diagram*

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur statis class dalam sistem. *Class Diagram* dibuat untuk memudahkan dalam proses pengkodean.

2.9.3 *Implementation and Unit Testing*

Tahap ini mengimplementasikan desain yang telah dibuat menjadi sebuah aplikasi berbasis web. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap implementasi adalah

menulis kode program (*coding*) menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan *PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)*. *Java* dan *PHP* merupakan bahasa pemrograman utama dalam pembangunan aplikasi berbasis web. Manajemen basis data yang digunakan dalam pembangunan aplikasi adalah *DBMS SQLite*.

2.9.4 Integration and System Testing

Setelah tahap implementasi, dilakukanlah tahap pengujian pada perangkat lunak yang telah dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga dapat dicari solusi untuk memperbaiki kesalahan yg terjadi pada sistem. Pengujian yaitu dilakukan dengan pengujian white box dan black box.

White Box Testing dilakukan dengan melihat modul yang telah dibuat dengan program – program yang ada. Dan menganalisa apakah terjadi kesalahan atau tidak pada penulisan kode program. Pengujian ini dilakukan oleh pembuat program (*developer*) tanpa melibatkan user. Pada penelitian ini, *White Box Testing* dilakukan dengan metode pengujian *cyclomatic complexity*.

Black Box Testing dilakukan dengan melibatkan user untuk memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengujian ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari software.

2.9.4.1 Pengujian White Box

Menurut (Pressman, 2009), *White-Box Testing* adalah desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh test case, dengan menggunakan metode pengujian ini akan didapatkan test case sebagai berikut:

- a) Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
- b) Menggunakan semua keputusan logis pada sisi true dan false.
- c) Mengeksekusi semua looping pada batasan tertentu.
- d) Menggunakan struktur data internal yang menjamin validitasnya.

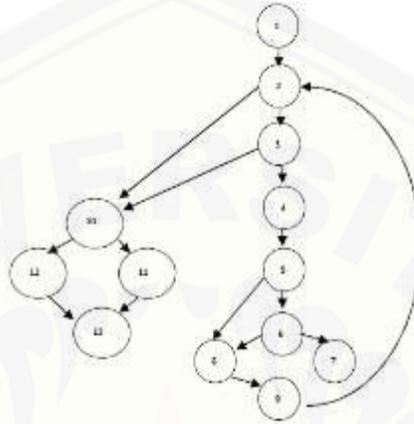
Pengujian *white box* menggunakan metode pengujian berbasis *path*. Pengujian *basis-path* adalah teknik pengujian *white-box* yang diusulkan pertama kali oleh Tom McCabe. Metode basis ini memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. *Test case* yang dilakukan untuk menggunakan *basis set* tersebut dijamin menggunakan setiap *statement* di dalam program paling tidak sekali selama pengujian (Beizer & Vinter, 1990). Tingkatan *range* yang digunakan untuk melihat tingkat kompleksitas dapat dilihat pada gambar 2.2.

Cyclomatic Complexity	Complexity level and Risk
1-10	a simple program, without much risk
11-20	more complex, moderate risk
21-50	more complex, moderate risk
greater than 50	untestable program , very high risk

Gambar 2.2 Tingkatan Range Kompleksitas *Cyclomatic Complexity*

Langkah-langkah pembuatan *test case* adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan perancangan prosedural atau program sumber sebagai dasar digambarkan diagram alirnya.



Gambar 2.3 Diagram Alir prosedur rata

2. Menentukan kompleksitas siklomatis untuk diagram alir yang telah dibuat:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots \text{Persamaan (6)}$$

Keterangan:

$V(G)$ = Kompleksitas Siklomatis .

E = Jumlah Edge

N = Jumlah Node

Hasil perhitungan kompleksitas siklomatis dari diagram alir pada gambar 2.2 adalah sebagai berikut:

$$V(G) = 6 \text{ region .}$$

$$V(G) = 17 \text{ edge} - 13 \text{ node} + 2 = 6$$

$$V(G) = 5 \text{ node predikat} + 1 = 6$$

3. Menentukan *path* independen pada diagram alir

Dari hasil perhitungan kompleksitas siklomatis dari diagram alir pada gambar 2.2, terdapat 6 *path* independen yaitu:

path 1: 1-2-10-11-13

path 2: 1-2-10-12-13

path 3: 1-2-3-10-11-13

path 4: 1-2-3-4-5-8-9-2-..

path 5: 1-2-3-4-5-6-8-9-2-..

path 6: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-2-...

4. Membuat *test case* yang akan mengerjakan masing-masing *path* pada basis set.

Data yang dipilih harus tepat sehingga setiap kondisi dari *node* predikat dikerjakan semua.

2.9.4.2 Pengujian *Black Box*

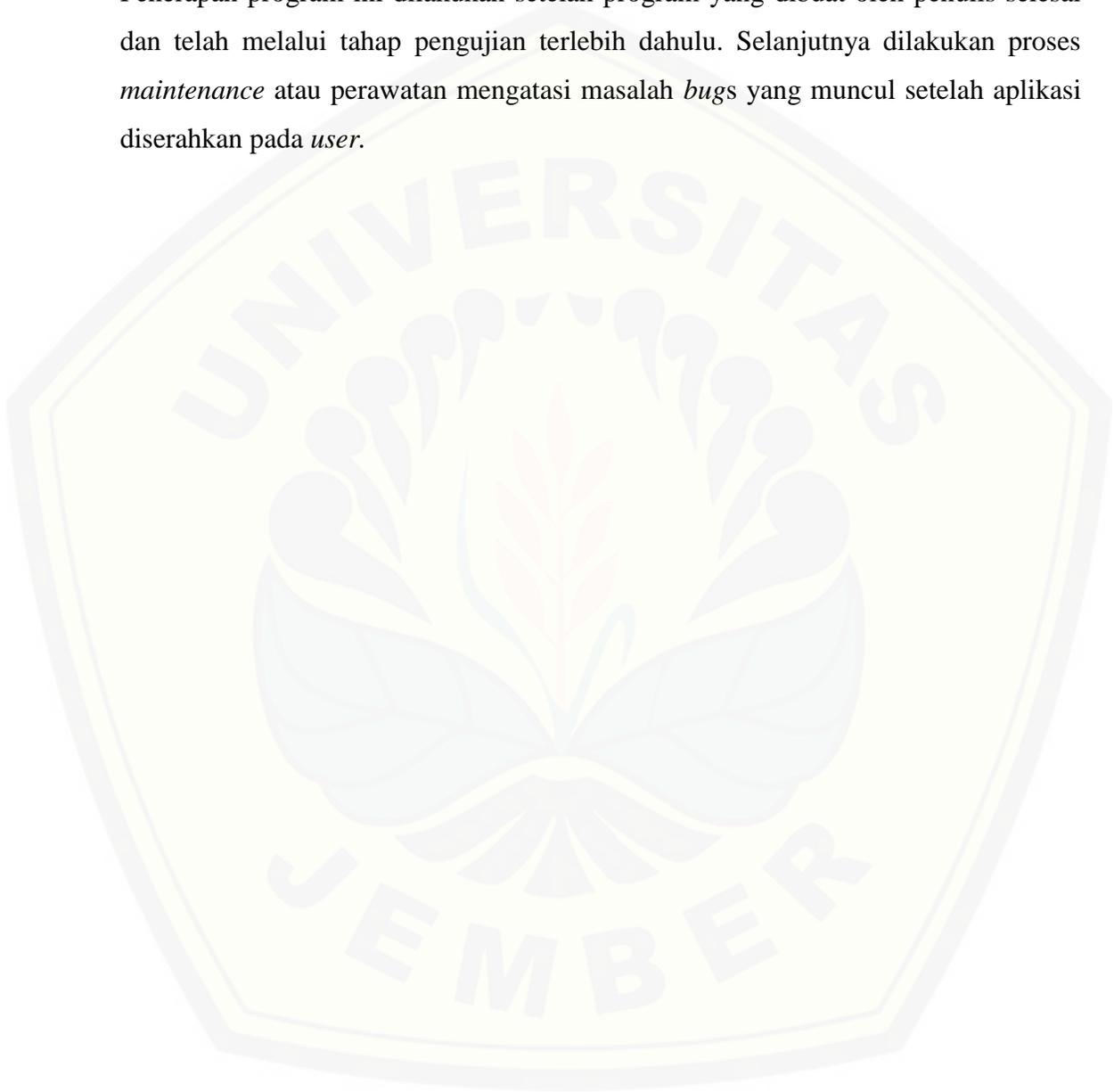
Menurut (Pressman, 2009), *Black-Box Testing* adalah metode pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut: fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan interface, kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, kesalahan kinerja. tabel pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Form Pengujian Blackbox

Menu	Kondisi	Hasil	Keterangan

2.9.4.3 Operation and Maintenance

Tahap ini merupakan tahap akhir dari perancangan model *waterfall*. Penerapan program ini dilakukan setelah program yang dibuat oleh penulis selesai dan telah melalui tahap pengujian terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan proses *maintenance* atau perawatan mengatasi masalah *bugs* yang muncul setelah aplikasi diserahkan pada *user*.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang metodologi penelitian untuk mendapat gambaran tahapan yang sistematis, yang dilakukan untuk menganalisa data dan mengembangkan sistem pada penelitian ini.

3.1. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini digunakan dua jenis penelitian, yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian kualitatif digunakan karena penelitian ini menganalisa studi kasus pada perusahaan dan jenis penelitian kuantitatif digunakan karena dalam penelitian ini menerapkan serta mengkaji teori yang sudah ada sebelumnya.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Jember. Waktu dilaksanakannya penelitian adalah selama lima bulan yaitu pada bulan Oktober 2015 hingga Februari 2016.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam pembuatan sistem informasi pemilihan rumah ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

3.3.1. Identifikasi Masalah dan Menyusun Kerangka Penelitian

Merupakan tahapan identifikasi permasalahan dan mencari penyelesaian permasalahan (*problem solving*) serta merancang skenario penyelesaian menggunakan metode FMADM-SAW, mengumpulkan dan menganalisa data dan menerapkannya kedalam kode program untuk kemudian digunakan pada sistem yang dibangun.

3.3.2. Menentukan Objek Penelitian

Objek penelitian adalah data perumahan di Kabupaten Jember.

3.3.3. Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada tahap pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **Observasi**

Pengumpulan data dengan metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung pada lokasi perumahan atau objek permasalahan di lapangan di beberapa wilayah kota Jember. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui bagaimana alur kerja yang terjadi pada objek yang diteliti. Setelah melakukan pengamatan/observasi, maka dilakukan juga pencatatan secara sistematis dari hasil pengamatan tersebut.

2. **Wawancara**

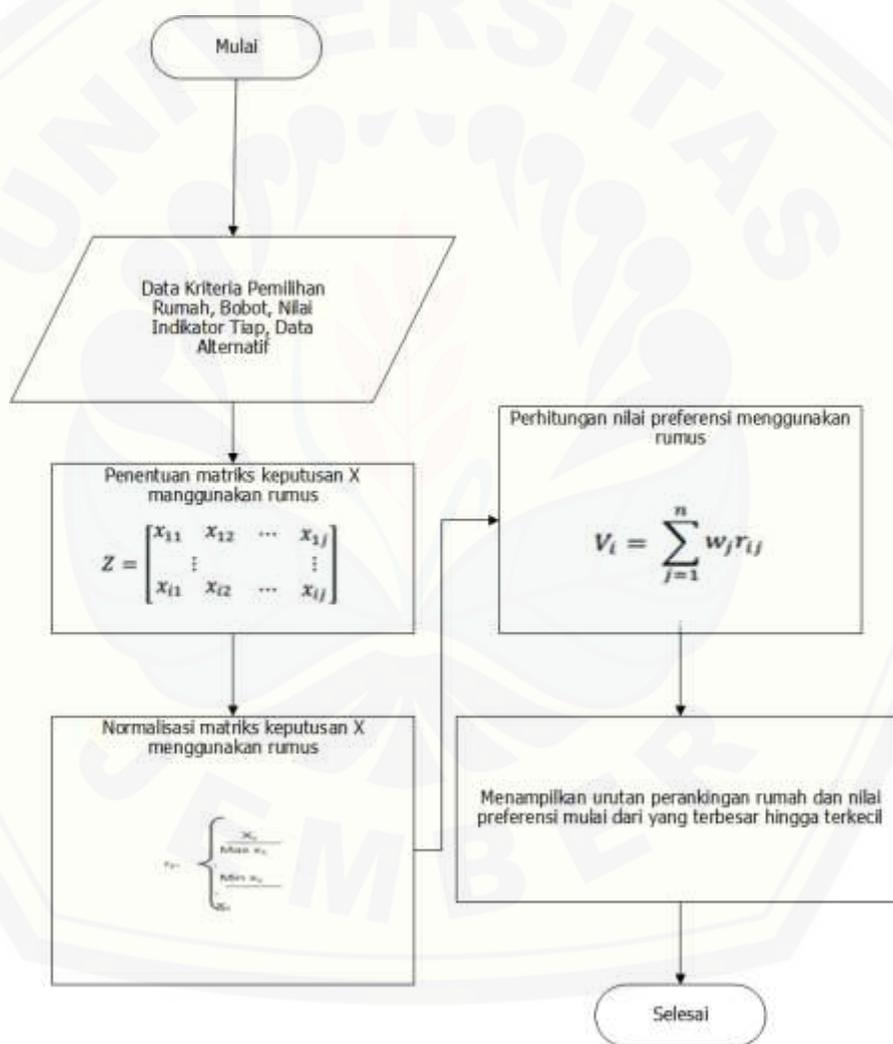
Metode wawancara yakni proses pengumpulan data dengan mewawancarai pihak developer perumahan terutama yang bertugas di bagian pemasaran perumahan di kota Jember, termasuk pada pelaksanaan pameran perumahan.

3. **Studi Pustaka**

Pengumpulan data dari buku literatur, jurnal online, *e-book* , dan semua publikasi ilmiah online yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan sistem dan bahasan penelitian khususnya yang mempunyai kaitan tentang materi-materi rumah ideal..

3.4. Tahap Analisis Data

Tahap analisis data yang digunakan sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah dari penelitian Implementasi Metode SAW pada Sistem Informasi Pemilihan Rumah. Berikut merupakan penjelasan dari analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, seperti yang ditampilkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode SAW pada Sistem

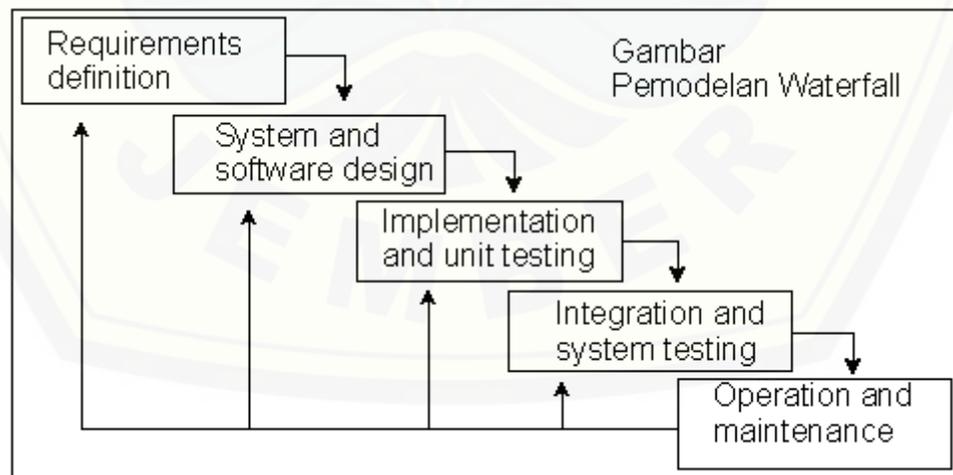
3.5. Alat Penelitian dan Pengembangan

Alat yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan sistem ini adalah *hardware* berupa satu unit laptop atau komputer yang didalamnya terdapat *software* sebagai berikut:

1. *Windows 10*
2. *Sublime*
3. *DBMS My SQL*
4. *Xampp*
5. *Google Chrome*
6. *Ms. Office*

3.6. Tahap Pembangunan Sistem

Metode SDLC yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak dalam penelitian ini adalah model waterfall, sering juga disebut dengan model sekuensial atau alur hidup klasik. Model ini dimulai dengan tahap analisis, desain, kode, test dan pemeliharaan sistem (Pressman, 2009). Model ini dipilih karena pembangunan sistem ini masih dalam skala kecil, sehingga dokumentasi pengembangan dapat terorganisir dengan baik. Tahapan Model *Waterfall* dijelaskan dalam gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2 Tahapan Model *Waterfall*

3.6.1 Analisis Kebutuhan

Tahap pertama pada proses pembangunan perangkat lunak ini adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mencari permasalahan yang ada untuk dapat dianalisis kebutuhan yang diperlukan, sebagai solusi dari permasalahan yang muncul. Data dan permasalahan dapat diperoleh dengan cara wawancara, studi sistem yang telah ada, dan menganalisis dokumen-dokumen yang terkait dengan penelitian.

3.6.2 Desain

Pembuatan desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming* (OOP). Berikut pemodelan UML yang digunakan antara lain:

1. *Bussines Process* digunakan untuk mendefinisikan proses yang muncul dalam sistem informasi pemilihan rumah.
2. *Usecase Diagram* digunakan untuk mendefinisikan dengan tepat fungsional yang harus dilakukan sistem informasi sistem informasi pemilihan rumah.
3. *Usecase Scenario* digunakan untuk menjelaskan atau menceritakan fitur atau isi yang ada di usecase sistem informasi sistem informasi pemilihan rumah.
4. *Activity Diagram* digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi pada sistem informasi sistem informasi pemilihan rumah.
5. *Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar *object* juga interaksi antar *object*.
6. *Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan dan mendefinisikan struktur kelas dalam sistem informasi sistem informasi pemilihan rumah.
7. *Entity Relationship Diagram* digunakan untuk menggambarkan dan mendefinisikan susunan tabel serta relasi antar tabel pada *database*.

3.6.3 Implementasi

Pada tahap ini desain yang telah dibuat akan diimplementasikan ke dalam kode program. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap implementasi antara lain:

1. Implementasi kode program (*coding*) menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dengan menggunakan *framework Code Igniter*.
2. Manajemen basis data menggunakan DBMS MySQL.

3.6.4 Pengujian

Setelah tahap implementasi, dilakukanlah tahap pengujian pada perangkat lunak yang telah dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga dapat dicari solusi untuk memperbaiki kesalahan yg terjadi pada sistem. Pengujian yaitu dilakukan dengan pengujian white box dan black box.

White Box Testing dilakukan dengan melihat modul yang telah dibuat dengan program – program yang ada. Dan menganalisa apakah terjadi kesalahan atau tidak pada penulisan kode program. Pengujian ini dilakukan oleh pembuat program (*developer*) tanpa melibatkan user. Pada penelitian ini, *White Box Testing* dilakukan dengan metode pengujian *cyclomatic complexity*.

Black Box Testing dilakukan dengan melibatkan user untuk memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengujian ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari software.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan implementasi FMADM-SAW untuk sistem pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah. Pembahasan ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana menjawab perumusan masalah serta tujuan dan manfaat dari sistem pendukung keputusan ini.

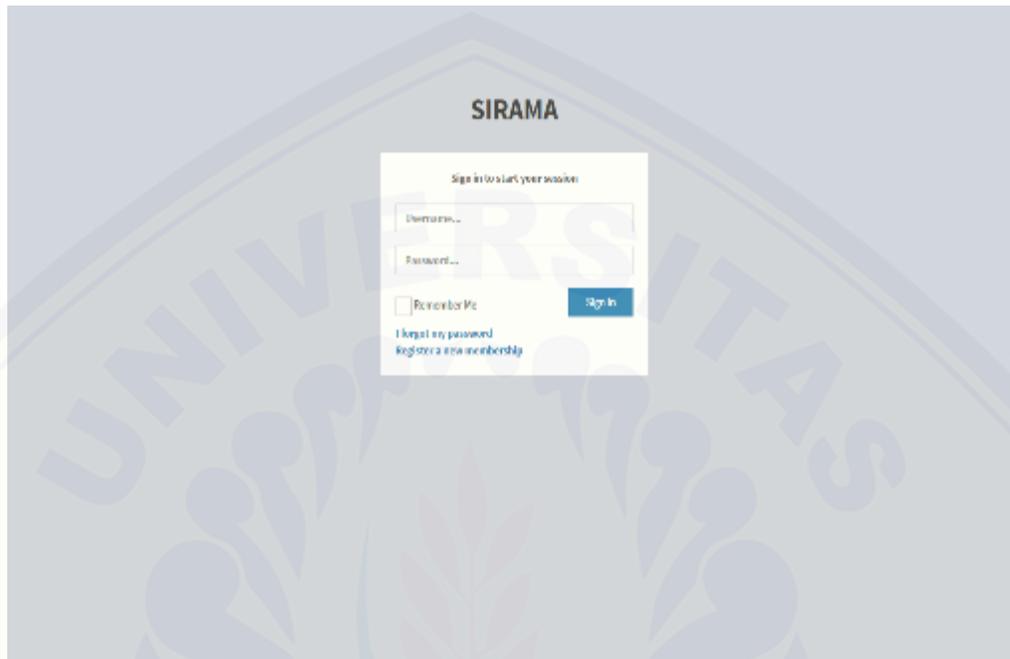
5.1. Sistem Informasi Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah

Sistem informasi pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah ini dapat diakses oleh tiga user, yaitu admin, member, dan konsumen. Perbandingan sistem ini dengan sistem yang ada sebelumnya yaitu sistem ini memiliki fitur pengolahan data oleh admin secara rinci, mulai dari mengelola data user, data rumah, konfirmasi inputan rumah yang dilakukan oleh member, melihat *log activity*, serta rekap data. Fitur utama yang merupakan kelebihan dari sistem ini yaitu mampu melakukan proses perankingan yang dilakukan tanpa batas menggunakan *looping* sehingga, dapat melakukan perankingan atribut lebih banyak dan yang terakhir sistem ini memiliki tampilan yang menarik dan mudah dimengerti oleh user. Fitur-fitur yang terdapat di dalam sistem informasi pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah sebagai berikut:

5.1.1. Halaman Login

Sistem Informasi Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Rumah ini memiliki tiga hak akses. S administrator yang memiliki hak akses terhadap seluruh fitur yang ada di dalam sistem seperti manajemen data user, manajemen data rumah, view data rekap user dan konfirmasi data rumah baik yang diinputkan oleh admin maupun user, log activity, serta view halaman web yang akan ditampilkan ke user. Sementara itu, untuk fitur pendukungnya yaitu fitur *login* dan *logout*. Fitur keamanan pada sistem ini yaitu harus melewati portal login sehingga terdapat perbedaan hak

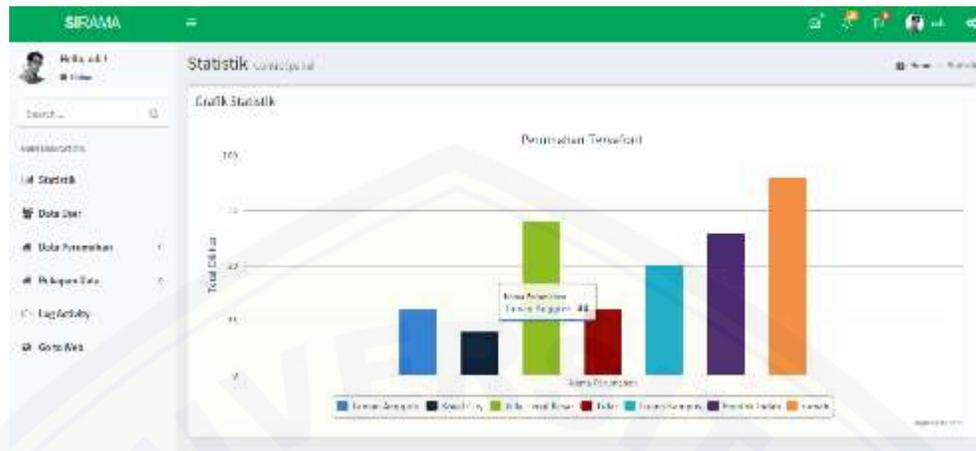
akses antara admin dan member. Berikut tampilan halaman login sistem dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tampilan halaman login

5.1.2. Halaman Home Admin

Setelah admin melakukan login dengan benar, admin akan dialihkan ke halaman home admin. Selanjutnya akan ditampilkan sebuah grafik rumah yang sering dipilih oleh member/user. Pada halaman ini terdapat menu dashboard data user, data rumah, rekapan data, log activity, serta go to web untuk melihat tampilan web yang akan diakses oleh member. Berikut tampilan halaman home admin dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Tampilan halaman home admin

5.1.3. Halaman Home Member

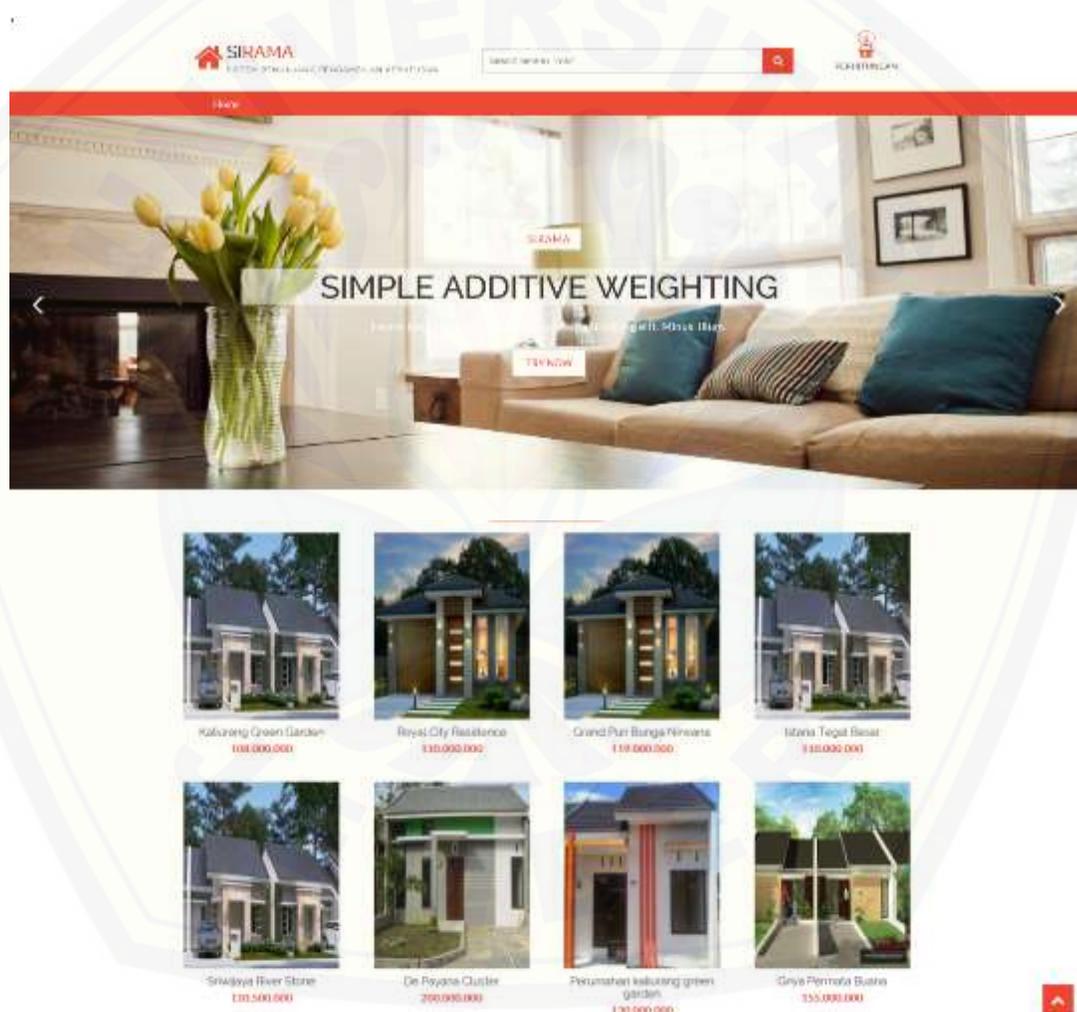
Setelah member melakukan login dengan benar, member akan dialihkan ke halaman home member. Selanjutnya sistem akan menampilkan data rumah yang telah diinputkan oleh admin dan member yang inputanya telah disetujui. Pada halaman ini, terdapat menu home, tambah data rumah, *logout*. Berikut tampilan halaman home member sistem dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Tampilan halaman home member

5.1.4. Halaman Home Konsumen

Halaman konsumen merupakan halaman yang dapat diakses oleh semua orang yang ingin melakukan perancangan rumah. Selanjutnya sistem akan menampilkan data rumah yang telah diinputkan oleh admin dan member yang inputanya telah disetujui. Pada halaman ini, terdapat menu home, tambah data rumah, *logout*. Berikut tampilan halaman home member sistem dilihat pada gambar 5.4.



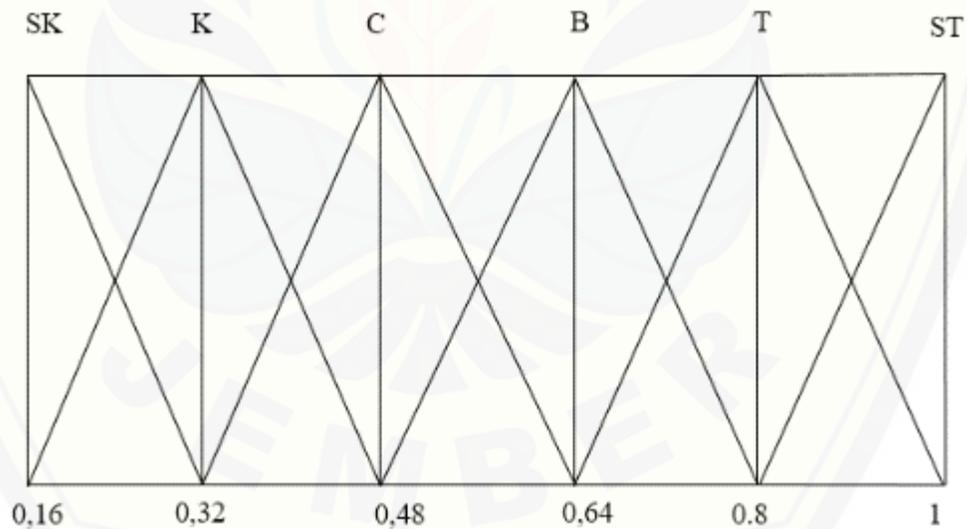
Gambar 5.4 Tampilan halaman home konsumen

5.2. Pembahasan

Sub bab ini akan dibahas hasil dari implementasi serta hasil rancang bangun sistem informasi pendukung pengambilan keputusan pemilihan rumah sesuai dengan tujuan penelitian dan membandingkan antara perhitungan sistem dengan perhitungan manual.

5.2.1. Pembahasan Implementasi Metode SAW

Pada penelitian ini dilakukan langkah pertama yaitu menentukan indikator kriteria-kriteria. Selanjutnya masing-masing indikator tersebut dianggap sebagai kriteria yang akan dijadikan sebagai faktor untuk menentukan perankingan rumah dan himpunan fuzzy nya adalah sangat kurang, kurang, cukup, baik, tinggi dan sangat tinggi. Pemberian bobot ini didapatkan dengan cara membuat grafik bobot. Berikut merupakan gambar grafik bobot:



Gambar 5.5 Grafik bobot

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

C = Cukup

B = Baik

T = Tinggi

ST = Sangat Tinggi

Pada penelitian ini dilakukan langkah kedua yaitu menentukan bobot kriteria, serta jenis kriteria. Pemberian bobot ini didapatkan dari hasil survey sesuai dengan tingkat kepentingan dari sebuah kriteria tersebut terhadap pemilihan rumah. Hasil analisis dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk berikut:

Tabel 5. 1 Kriteria

No	Nama Kriteria	Bobot	Jenis Kriteria
1	Range Harga	25	<i>cost</i>
2	Desain	23	<i>benefit</i>
3	Luas Tanah	17	<i>benefit</i>
4	Waktu ke Kota	15	<i>cost</i>
5	Sarana	10	<i>benefit</i>
6	Prasarana	10	<i>benefit</i>

Langkah ketiga yaitu merubah bentuk data yang ada menjadi tabel dan matriks keputusan X yang telah dikonversikan ke bilangan fuzzy. Data rumah dapat dilihat pada tabel 5.2 dan tabel keputusan dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5. 2 Data Rumah

Kriteria	Nama Rumah				
	Rumah A	Rumah B	Rumah C	Rumah D	Rumah E
Range Harga	550jt-700jt	250jt-400jt	400jt-550jt	100jt-250jt	250jt-400jt
Desain	Tipe 60	Tipe 30	Tipe 45	Tipe 30	Tipe 30
Luas Tanah	70m ² -80m ²	60m ² -70m ²	90m ² -100m ²	80m ² -90m ²	70m ² -80m ²
Waktu ke Kota	5 menit-10 menit	10 menit-15 menit	lebih dari 25 menit	15 menit-20 menit	5 menit-10 menit
Sarana	5	4	4	3	3
Prasarana	3	4	3	3	2

Tabel 5. 3 Rating kecocokan X dari Setiap alternatif pada setiap kriteria

Kriteria	Nama Rumah				
	Rumah A	Rumah B	Rumah C	Rumah D	Rumah E
C1	48	80	64	100	80
C2	100	32	64	32	32
C3	48	32	80	64	48
C4	80	64	16	48	80
C5	80	64	64	48	48
C6	48	64	48	48	32

Selanjutnya dari tabel kecocokan menjadi matriks keputusan X. Sebagai berikut ini:

$$\begin{Bmatrix} 48 & 80 & 64 & 100 & 80 \\ 100 & 32 & 64 & 32 & 32 \\ 48 & 32 & 80 & 64 & 48 \\ 80 & 64 & 16 & 48 & 80 \\ 80 & 64 & 64 & 48 & 48 \\ 48 & 64 & 48 & 48 & 32 \end{Bmatrix}$$

Langkah keempat adalah melakukan normalisasi matriks keputusan X untuk menghitung nilai masing-masing berdasarkan jenis kriteria benefit/cost. Jenis kriteria ditentukan dengan melihat kriteria tersebut. Kriteria benefit merupakan kriteria yang ketika nilainya semakin besar menggambarkan keuntungan. Sementara itu kriteria min merupakan kriteria yang dianggap biaya jika nilainya semakin besar. Hasil dari perhitungan normalisasi ini berupa matriks. Berdasarkan tabel 5.1, dilakukan perhitungan normalisasi sebagai berikut.

$$\text{Rumah A} \quad r_{11} = \frac{\text{Min}\{48 \quad 80 \quad 64 \quad 100 \quad 80\}}{48} = \frac{48}{48}$$

$$r_{12} = \frac{100}{\text{Max}\{100 \quad 32 \quad 64 \quad 32 \quad 32\}} = \frac{100}{100}$$

$$r_{13} = \frac{48}{\text{Max}\{48 \quad 32 \quad 80 \quad 64 \quad 48\}} = \frac{48}{80}$$

$$r_{14} = \frac{\text{Min}\{80 \quad 64 \quad 16 \quad 48 \quad 80\}}{80} = \frac{16}{80}$$

$$r_{15} = \frac{80}{\text{Max}\{80 \quad 64 \quad 64 \quad 48 \quad 48\}} = \frac{80}{80}$$

$$r_{16} = \frac{48}{\text{Max}\{48 \quad 64 \quad 48 \quad 48 \quad 32\}} = \frac{48}{64}$$

$$\text{Rumah B} \quad r_{11} = \frac{\text{Min}\{48 \quad 80 \quad 64 \quad 100 \quad 80\}}{80} = \frac{80}{48}$$

$$r_{12} = \frac{32}{\text{Max}\{100 \ 32 \ 64 \ 32 \ 32\}} = \frac{32}{100}$$

$$r_{13} = \frac{32}{\text{Max}\{48 \ 32 \ 80 \ 64 \ 48\}} = \frac{32}{80}$$

$$r_{14} = \frac{\text{Min}\{80 \ 64 \ 16 \ 48 \ 80\}}{64} = \frac{16}{64}$$

$$r_{15} = \frac{64}{\text{Max}\{80 \ 64 \ 64 \ 48 \ 48\}} = \frac{64}{80}$$

$$r_{16} = \frac{64}{\text{Max}\{48 \ 64 \ 48 \ 48 \ 32\}} = \frac{64}{64}$$

Rumah C

$$r_{11} = \frac{\text{Min}\{48 \ 80 \ 64 \ 100 \ 80\}}{64} = \frac{48}{64}$$

$$r_{12} = \frac{64}{\text{Max}\{100 \ 32 \ 64 \ 32 \ 32\}} = \frac{64}{100}$$

$$r_{13} = \frac{80}{\text{Max}\{48 \ 32 \ 80 \ 64 \ 48\}} = \frac{80}{80}$$

$$r_{14} = \frac{\text{Min}\{80 \ 64 \ 16 \ 48 \ 80\}}{16} = \frac{16}{16}$$

$$r_{15} = \frac{64}{\text{Max}\{80 \ 64 \ 64 \ 48 \ 48\}} = \frac{64}{80}$$

$$r_{16} = \frac{48}{\text{Max}\{48 \ 64 \ 48 \ 48 \ 32\}} = \frac{48}{64}$$

Rumah D

$$r_{11} = \frac{\text{Min}\{48 \ 80 \ 64 \ 100 \ 80\}}{48} = \frac{48}{100}$$

$$r_{12} = \frac{32}{\text{Max}\{100 \ 32 \ 64 \ 32 \ 32\}} = \frac{32}{100}$$

$$r_{13} = \frac{64}{\text{Max}\{48 \ 32 \ 80 \ 64 \ 48\}} = \frac{64}{80}$$

$$r_{14} = \frac{\text{Min}\{80 \ 64 \ 16 \ 48 \ 80\}}{48} = \frac{16}{48}$$

$$r_{15} = \frac{48}{\text{Max}\{80 \ 64 \ 64 \ 48 \ 48\}} = \frac{48}{80}$$

$$r_{16} = \frac{48}{\text{Max}\{48 \ 64 \ 48 \ 48 \ 32\}} = \frac{48}{64}$$

$$\text{Rumah E} \quad r_{11} = \frac{\text{Min}\{48 \ 80 \ 64 \ 100 \ 80\}}{80} = \frac{48}{80}$$

$$r_{12} = \frac{32}{\text{Max}\{100 \ 32 \ 64 \ 32 \ 32\}} = \frac{32}{100}$$

$$r_{13} = \frac{48}{\text{Max}\{48 \ 32 \ 80 \ 64 \ 48\}} = \frac{48}{80}$$

$$r_{14} = \frac{\text{Min}\{80 \ 64 \ 16 \ 48 \ 80\}}{80} = \frac{16}{80}$$

$$r_{15} = \frac{48}{\text{Max}\{80 \ 64 \ 64 \ 48 \ 48\}} = \frac{48}{80}$$

$$r_{16} = \frac{32}{\text{Max}\{48 \ 64 \ 48 \ 48 \ 32\}} = \frac{32}{64}$$

Tabel 5.4 Hasil Normalisasi X

Kriteria	Nama Rumah					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Rumah A	1	1	0,60	0,20	1	0,75
Rumah B	0,6	0,32	0,40	0,25	0,80	1
Rumah C	0,75	0,64	1	1	0,80	0,75
Rumah D	0,48	0,32	0,80	0,33	0,60	0,75
Rumah E	0,60	0,32	0,60	0,20	0,60	0,50

$$\begin{Bmatrix} 1 & 1 & 0,60 & 0,20 & 1 & 0,75 \\ 0,6 & 0,32 & 0,40 & 0,25 & 0,80 & 1 \\ 0,75 & 0,64 & 1 & 1 & 0,80 & 0,75 \\ 0,48 & 0,32 & 0,80 & 0,33 & 0,60 & 0,75 \\ 0,60 & 0,32 & 0,60 & 0,20 & 0,60 & 0,50 \end{Bmatrix}$$

Langkah terakhir adalah melakukan perankingan (V). Pada tahap ini dilakukan proses perkalian matriks antara bobot kriteria (W) dengan hasil normalisasi (R) dan penjumlahan hasil perkalian setiap alternatif. Alternatif terbaik yaitu alternatif yang memiliki nilai penjumlahan terbesar. Perhitungan perankingan dapat dilihat. Berikut merupakan proses perankingan.

$$\begin{aligned} \text{Rumah A } V1 &= (25)(1) + (23)(1) + (17)(0,6) + (15)(0,2) + (10)(1) \\ &\quad + (10)(0,75) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rumah B } V2 &= (25)(0,6) + (23)(0,32) + (17)(0,40) + (15)(0,25) \\ &\quad + (10)(0,80) + (10)(1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rumah C } V3 &= (25)(0,75) + (23)(0,64) + (17)(1) + (15)(1) \\ &\quad + (10)(0,80) + (10)(0,75) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rumah D } V4 &= (25)(0,48) + (23)(0,32) + (17)(0,80) + (15)(0,33) \\ &\quad + (10)(0,60) + (10)(0,75) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rumah E } V5 &= (25)(0,60) + (23)(0,32) + (17)(0,80) + (15)(0,2) \\ &\quad + (10)(0,60) + (10)(0,50) \end{aligned}$$

Sehingga:

$$\text{Rumah A } V1 = 25 + 23 + 10,2 + 3 + 10 + 7,5 = 78,7$$

$$\text{Rumah B } V2 = 15 + 7,36 + 6,8 + 3,75 + 8 + 10 = 50,91$$

$$\text{Rumah C } V3 = 18,75 + 14,72 + 17 + 15 + 8 + 7,5 = 80,97$$

Rumah D $V_4 = 12 + 7,36 + 13,6 + 5 + 6 + 7,5 = 51,46$

Rumah E $V_5 = 15 + 7,36 + 10,2 + 3 + 6 + 5 = 46,56$

Dari perhitungan di atas telah didapatkan hasil perhitungan terbesar yaitu nilai dari rumah C. Urutan ranking diurutkan dari nilai yang paling kecil ke paling besar yaitu yang pertama rumah C, rumah A, rumah D, rumah B dan terakhir rumah E.

Implementasi metode FMADM-SAW pada sistem seharusnya memiliki hasil yang sama. Perbandingan untuk mengetahui hasil kebenaran dari perhitungan sistem dan perhitungan manual sama dapat dilihat pada gambar 5.5 dan tabel 5.5.

The screenshot shows a web application interface with a header for 'SIRAMA' and a main section titled 'PERHITUNGAN'. Below the title, there are two tables. The first table lists house details, and the second table shows a summary of the results.

No	Nama Perumahan	Range Harga	Desain	Lama Tanah	Waktu ke Kota	Sarana	Persamaan	Action
1	Perumahan B	4.111.111.111.111	lgp12	1000.1000	1000.1000	1	1	Detail
2	Perumahan D	5.111.111.111.111	lgp12	1000.1000	1000.1000	4	3	Detail
3	Perumahan C	10.000.000.000.000	lgp12	1000.1000	1000.1000	4	3	Detail
4	Perumahan E	6.000.000.000.000	lgp12	1000.1000	1000.1000	2	3	Detail
5	Perumahan A	3.111.111.111.111	lgp12	1000.1000	1000.1000	3	2	Detail

No	Nama Perumahan	Range Harga	Desain	Lama Tanah	Waktu ke Kota	Sarana	Persamaan	Detail
1	Perumahan C	10	100	100	10	100	100	100.00
2	Perumahan A	40	100	100	100	100	100	100.00
3	Perumahan D	100	100	100	100	100	100	100.00
4	Perumahan E	100	100	100	100	100	100	100.00
5	Perumahan B	100	100	100	100	100	100	100.00

Gambar 5.6 Hasil Nilai Perankingan

Tabel 5.5 Perbandingan Hasil Nilai Perankingan

Kriteria	Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem	Urutan
Rumah A	80.97	80.97	1
Rumah B	78.70	78.70	2
Rumah C	51.46	51.46	3
Rumah D	50.91	50.91	4
Rumah E	46.56	46.56	5

Berdasarkan tabel 5.5, hasil perhitungan antara perhitungan manual dan perhitungan sistem memiliki nilai yang sama. Oleh sebab itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa perhitungan yang dilakukan oleh sistem sudah benar.

5.2.2. Pembahasan Hasil Pengujian

Pembahasan hasil pengujian pendukung keputusan pemilihan rumah dilakukan untuk melihat kinerja sistem dan kesesuaian dengan model pengembangan sistem yang dipilih. Pengujian yang telah dilakukan untuk sistem ini yaitu pengujian *white-box testing* dan *black-box testing*. Pada pengujian *white-box*, tester menggunakan metode cyclomatic complexity untuk menghitung kompleksitas sistem yang telah dibangun. Metode *white-box testing* dilakukan dengan cara mengecek sistem berdasarkan alur dari kode pemrograman. Pengujian *black-box* dilakukan oleh user yang menggunakan sistem berdasarkan fungsional yang telah dibuat sebelumnya.

Berdasarkan pengujian *white box testing* dengan metode cyclomatic complexity didapat nilai 6. Berdasarkan dari ketetapan tingkat kompleksitas yang telah dijelaskan pada bab 2.9, sistem ini cukup sederhana dengan fitur terbatas, namun memiliki resiko error yang rendah. Perbaikan juga dapat dilakukan dengan mudah jika terjadi kesalahan. Secara umum tingkat kesulitan sistem termasuk sederhana sehingga pengguna mudah dalam menguasai dan menjalankan sistem ini.

Pengujian Black Box testing yang dilakukan oleh pengguna sistem pendukung keputusan pemilihan rumah dapat disimpulkan bahwa sistem sudah sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Sistem pendukung keputusan penentuan pemilihan rumah dirancang menggunakan model pengembangan sistem waterfall. Model pengembangan sistem waterfall dipilih karena model ini merupakan model yang tepat untuk membangun sebuah perangkat lunak yang tidak terlalu besar dan sumber daya manusia yang terlibat dalam jumlah yang terbatas. Pengembangan sistem dengan menggunakan model waterfall dilakukan secara bertahap. Pengerjaan setiap tahap dilakukan hingga selesai sebelum mengerjakan tahap selanjutnya sehingga dokumentasi pengembangan dapat terorganisir dengan baik. Pada pengembangan sistem ini analisis kebutuhan sistem dapat dilihat pada bab 4 sub bab 4.1, kemudian desain sistem pada sub bab 4.3, pengkodean sistem pada sub bab 4.4 dan pengujian sistem pada sub bab 4.5. Tahapan-tahapan pengembangan sistem pendukung keputusan pemilihan rumah sudah sesuai dengan alur model waterfall.

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi pemilihan rumah menggunakan metode SAW memiliki tiga hak akses yaitu admin, member, konsumen. Peran utama admin adalah mengelola data user, data rumah, serta tahap konfirmasi inputan dari user. Tahap pembangunan dan pengembangannya sistem ini menggunakan model pengembangan *waterfall* yang dapat digunakan dalam pembangunan sistem skala kecil, sehingga dokumentasi pengembangan dapat terorganisir dengan baik.
2. Tahap penyelesaian metode FMADM-SAW pada sistem ini menggunakan beberapa tahap yaitu proses pemberian bobot kriteria, nilai indikator kriteria, penentuan jenis kriteria, membuat tabel keputusan dengan konversi ke bilangan fuzzy, perhitungan normalisasi, dan perankingan menggunakan metode SAW sehingga didapatkan nilai terbesar yang merupakan rekomendasi dari penunjang pengambilan keputusan. Penentuan kriteria didapatkan dengan hasil analisa dan asumsi pada jurnal literatur yang telah dipelajari. Pembobotan kriteria didapatkan melalui hasil wawancara dari beberapa developer dan konsumens.
3. Pada tahap pengujian white box nilai kompleksitas yang didapatkan adalah 6 sehingga baris kode metode pada sistem ini terbilang memiliki tingkat kompleksitas yang tidak terlalu tinggi dan dapat dilakukan proses *maintenance* dengan mudah jika terjadi kesalahan.

6.2. Saran

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan sistem dalam penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Pada pengembangan sistem lebih lanjut diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan nilai bobot.
2. Dapat dikembangkan menjadi sistem *e-commerce* yang membantu dalam media promosi yang menyertakan interaksi antar pengguna.
3. Dapat diakses pada platform android, iOS, dan windows phone

DAFTAR PUSTAKA

- Bash, E. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Perumahan Ideal Menggunakan Metode Fuzzy Simple Additive Weighting. *PhD Proposal*, 1(1), 1–18. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Beizer, B., & Vinter, O. (1990). Software testing techniques: Bug Taxonomy and Statistics (Amended Appendix). *Appendix*. Retrieved from <http://ottovinter.dk/bugtaxst.doc\npapers2://publication/uuid/E5848C2E-443E-475D-A87C-A39389FA4D40>
- Daniati, E. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost Di Sekitar Kampus UNP Kediri Menggunakan Metode SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2015*, (Pemilihan Kost), 2.2-145-2.2-150.
- Doxiadis, C. A. (1970). Ekistics, the Science of Human Settlements. *Science*, 170(3956), 393–404. Retrieved from http://www.doxiadis.org/Downloads/ecistics_the_science_of_human_settlements.pdf
- Jogiyanto. (2009). Analisis dan Desain. *Yogyakarta: Andi*, 53, 160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kahraman, C. (2008). MULTI-CRITERIA DECISION MAKING. In *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (pp. 1–18). <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.06.010>
- Keman, S. (2005). Kesehatan Perumahan Dan Lingkungan Pemukiman. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1), 29–42. <https://doi.org/10.1111/j.18347819.2006.tb00442.x>
- Kusumadewi, S., & Hartati, S. (2007). Sensitivity analysis of multi-attribute decision making methods in Clinical Group Decision Support System. *2007*

International Conference on Intelligent and Advanced Systems.

<https://doi.org/10.1109/ICIAS.2007.4658395>

Kusumadewi dkk. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM).

Presiden Republik Indonesia. (1992). UU No.4 Tahun 1992 Tentang Perumahan dan Permukiman.

Pressman, R. S. (2009). *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman. Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

S, H. W., Amalia, R., M, A. F., & Arivanty, K. (2009). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM (Studi Kasus : Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia). *Seminar Nasional Apikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009), 2009(Snati), B-62-B-67.*

Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Requerimientos. In *Ingeniería de Software* (pp. 82–88).

Supriyono, H., & Sari, C. P. (n.d.). khazanah informatika Pemilihan Rumah Tinggal Menggunakan Metode Weighted Product, 23–28.

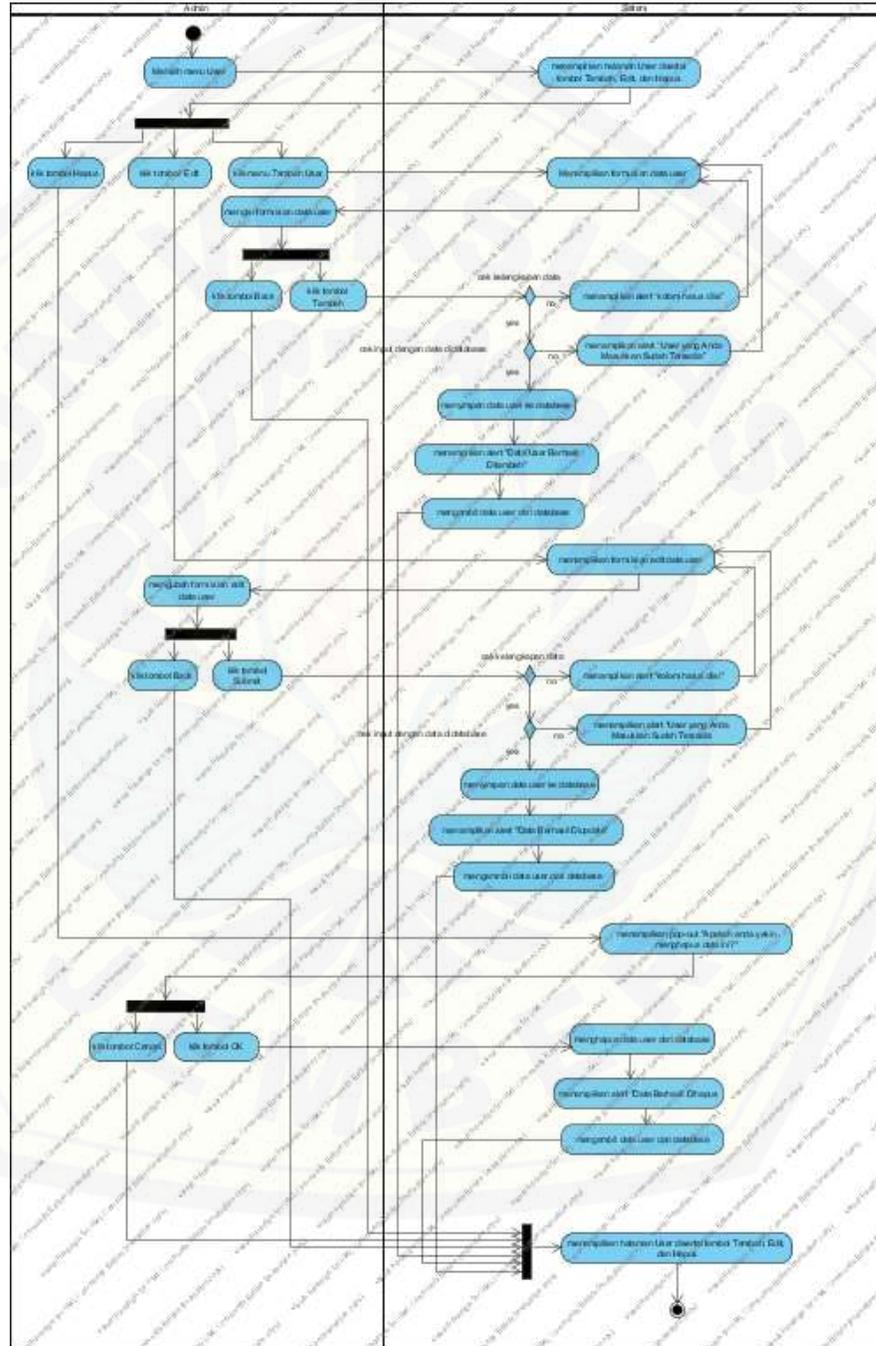
Yakub. (2014). Pengantar Sistem Informasi. *Igarss 2014*, (1), 1–5.

<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

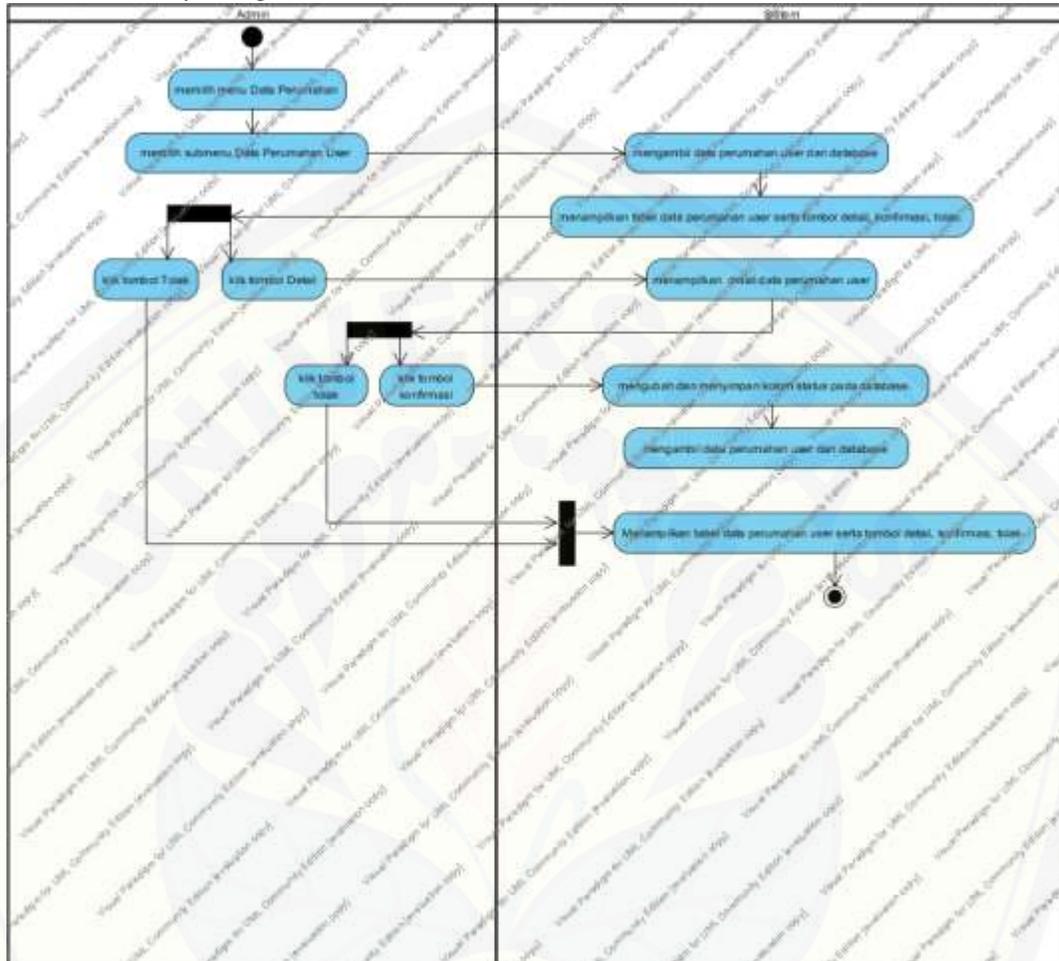
LAMPIRAN

1. Lampiran Activity Diagram

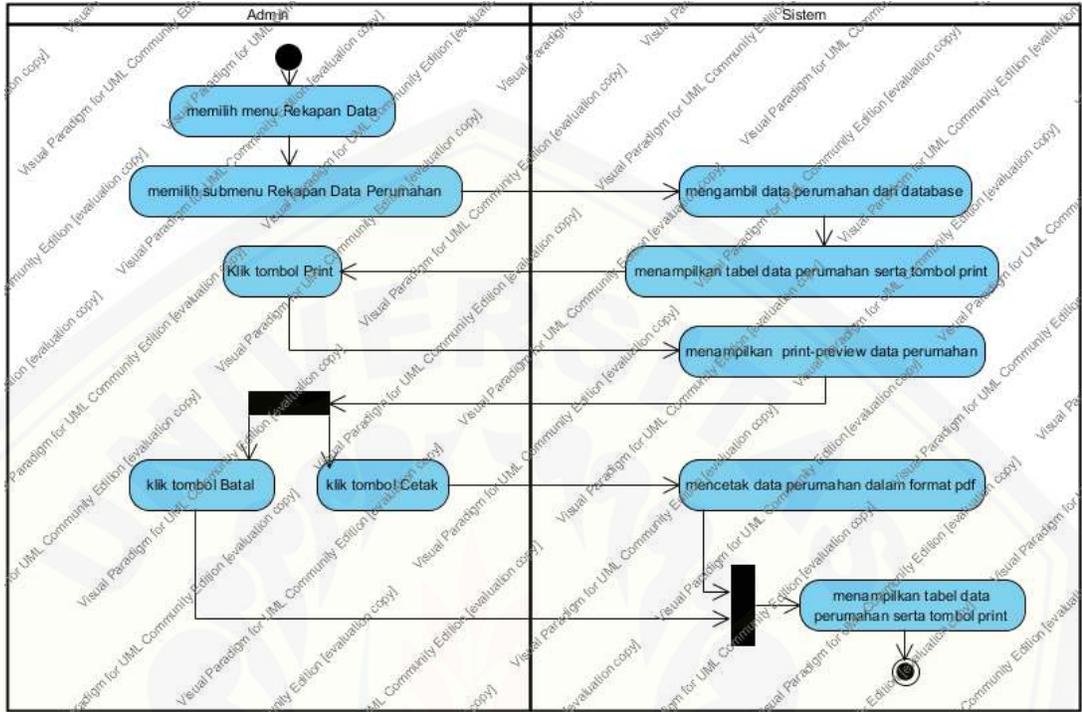
1.1. Activity Diagram Mengelola Data User



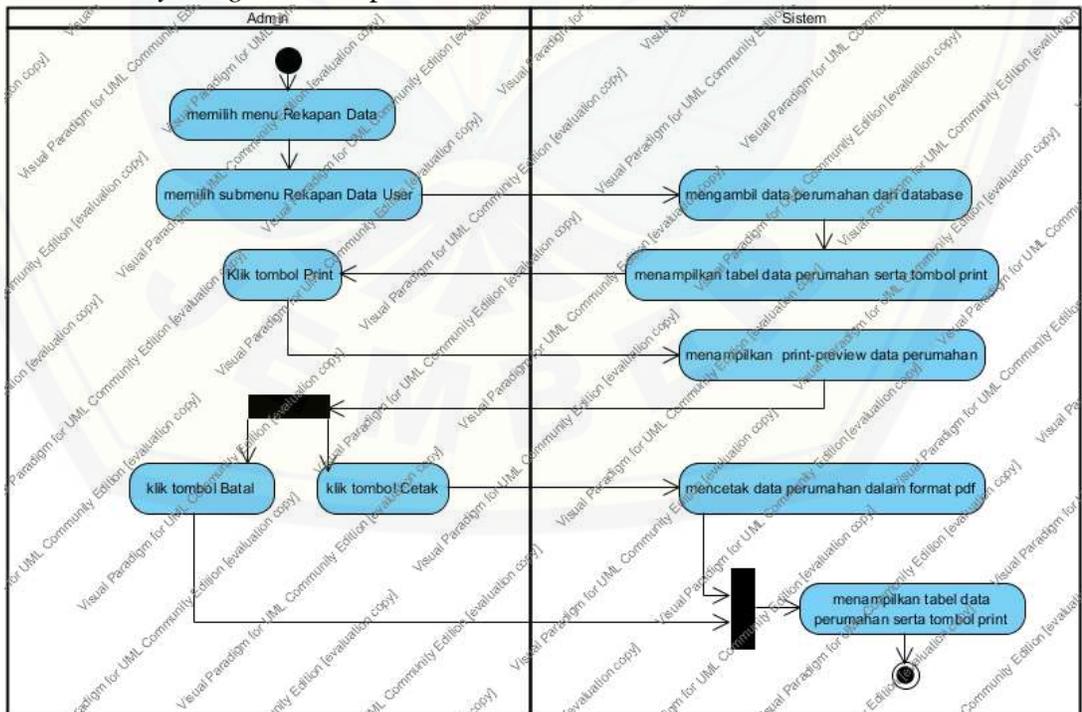
1.3. Activity Diagram Melihat Data Rumah User



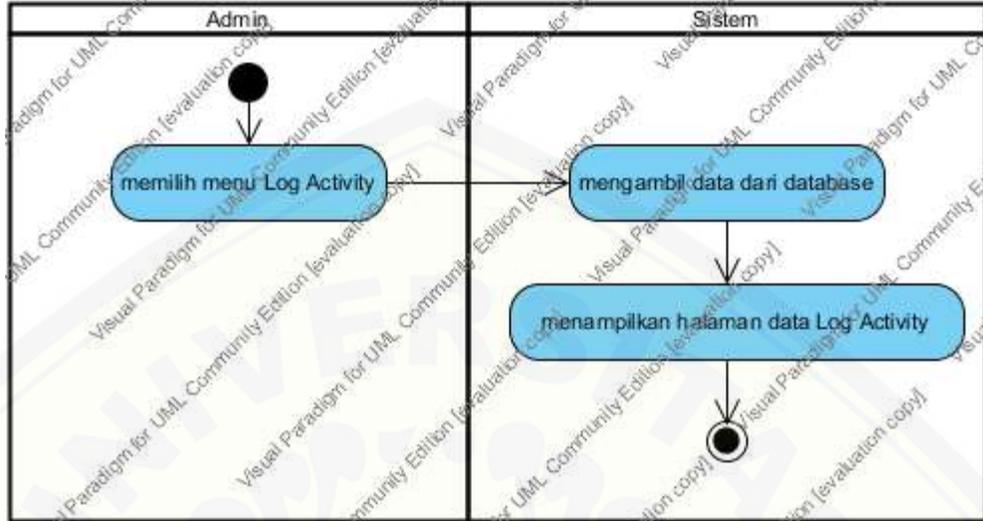
1.4. Activity Diagram Rekap Data Rumah



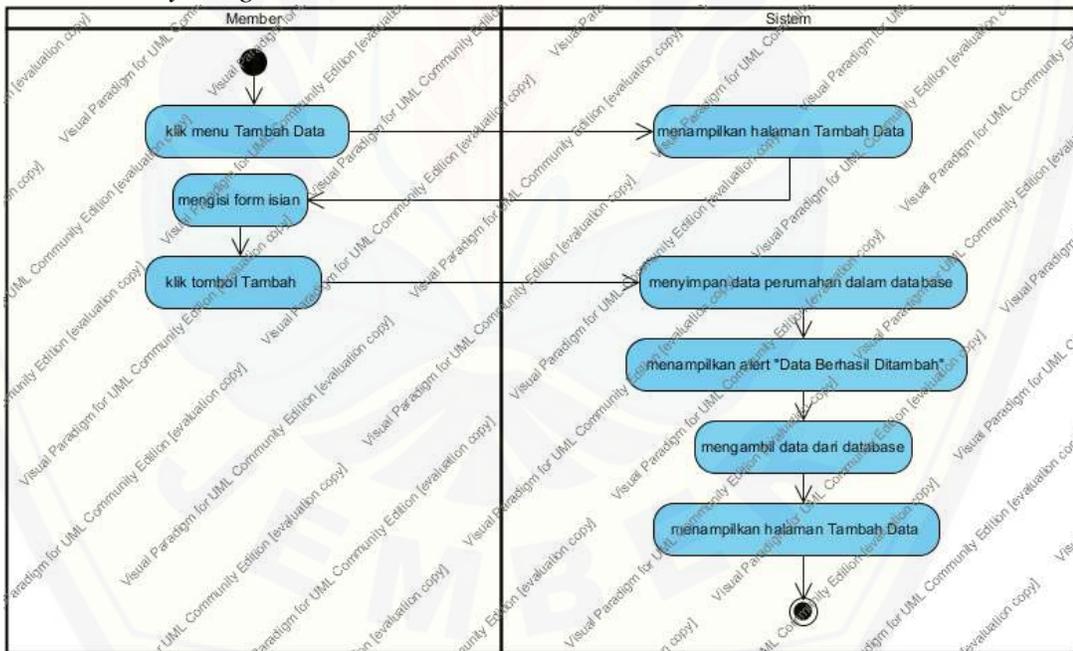
1.5. Activity Diagram Rekap Data Rumah User



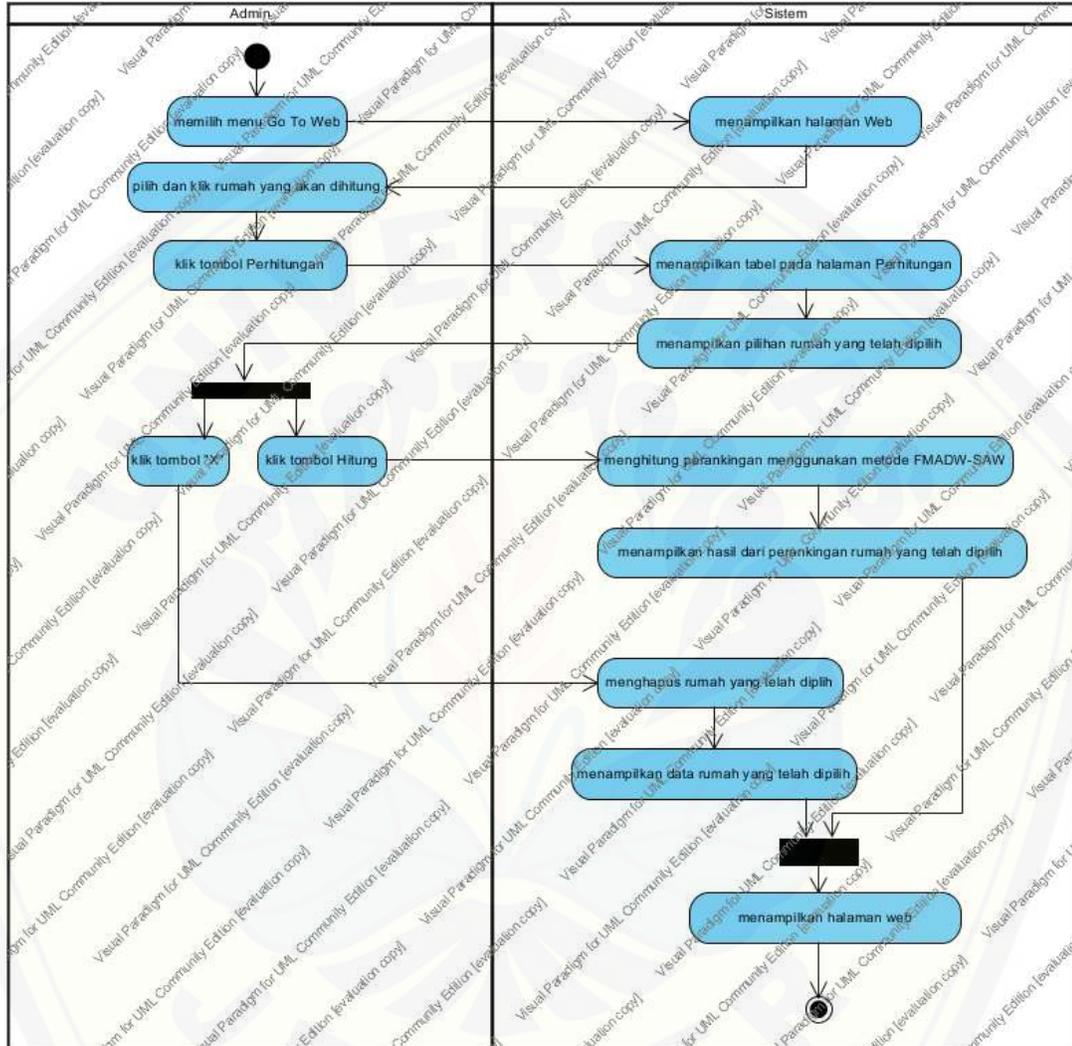
1.6. Activity Diagram Melihat Log Activity



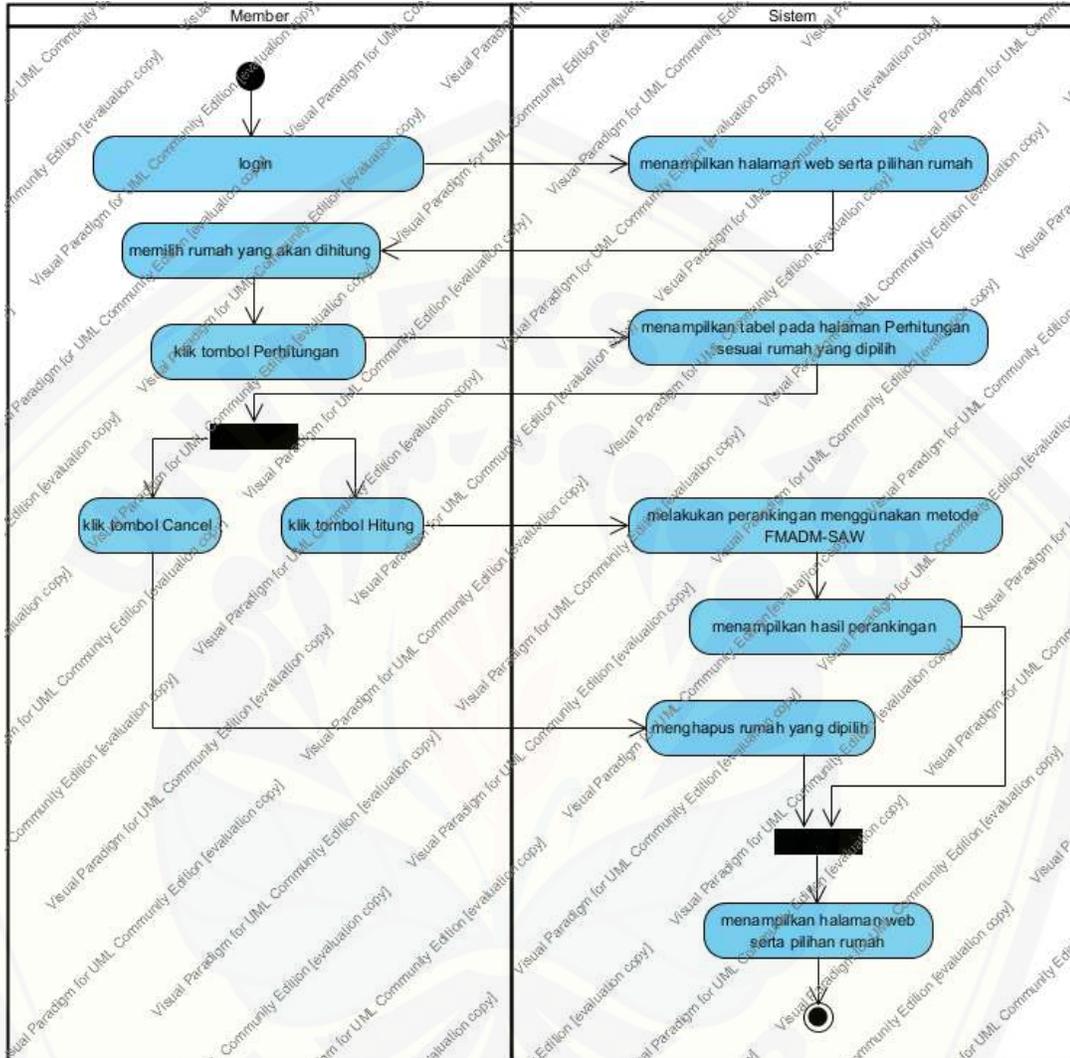
1.7. Activity Diagram Menambah Data Rumah oleh Member



1.8. Activity Diagram Perankingan Rumah oleh Admin

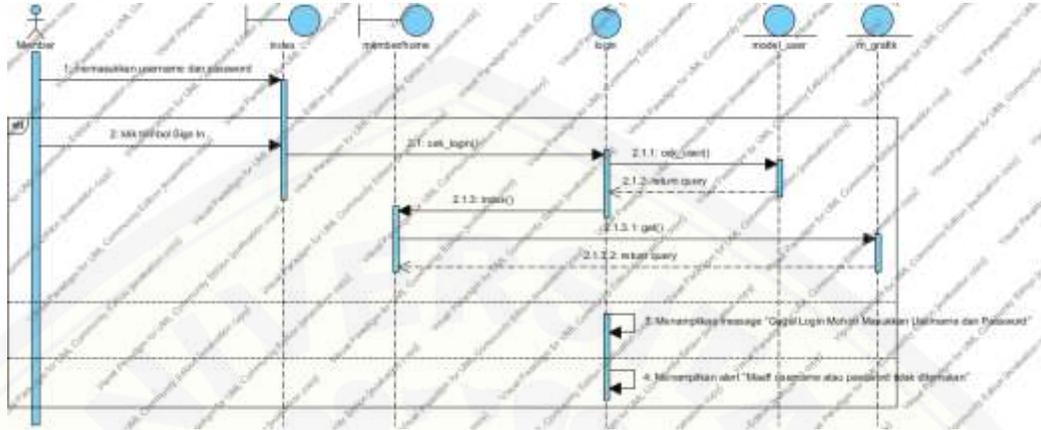


1.9. Activity Diagram Perankingan Rumah Oleh Member

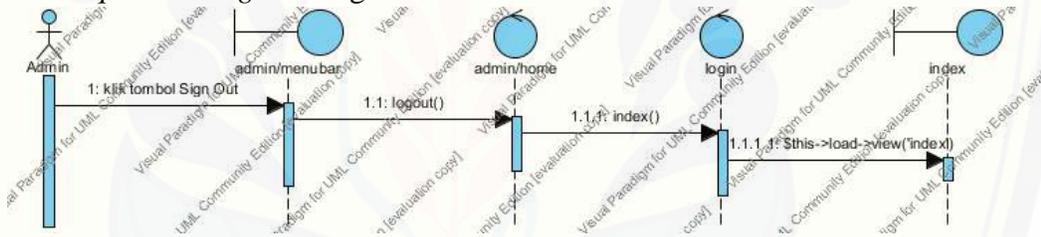


2. Lampiran Sequence Diagram

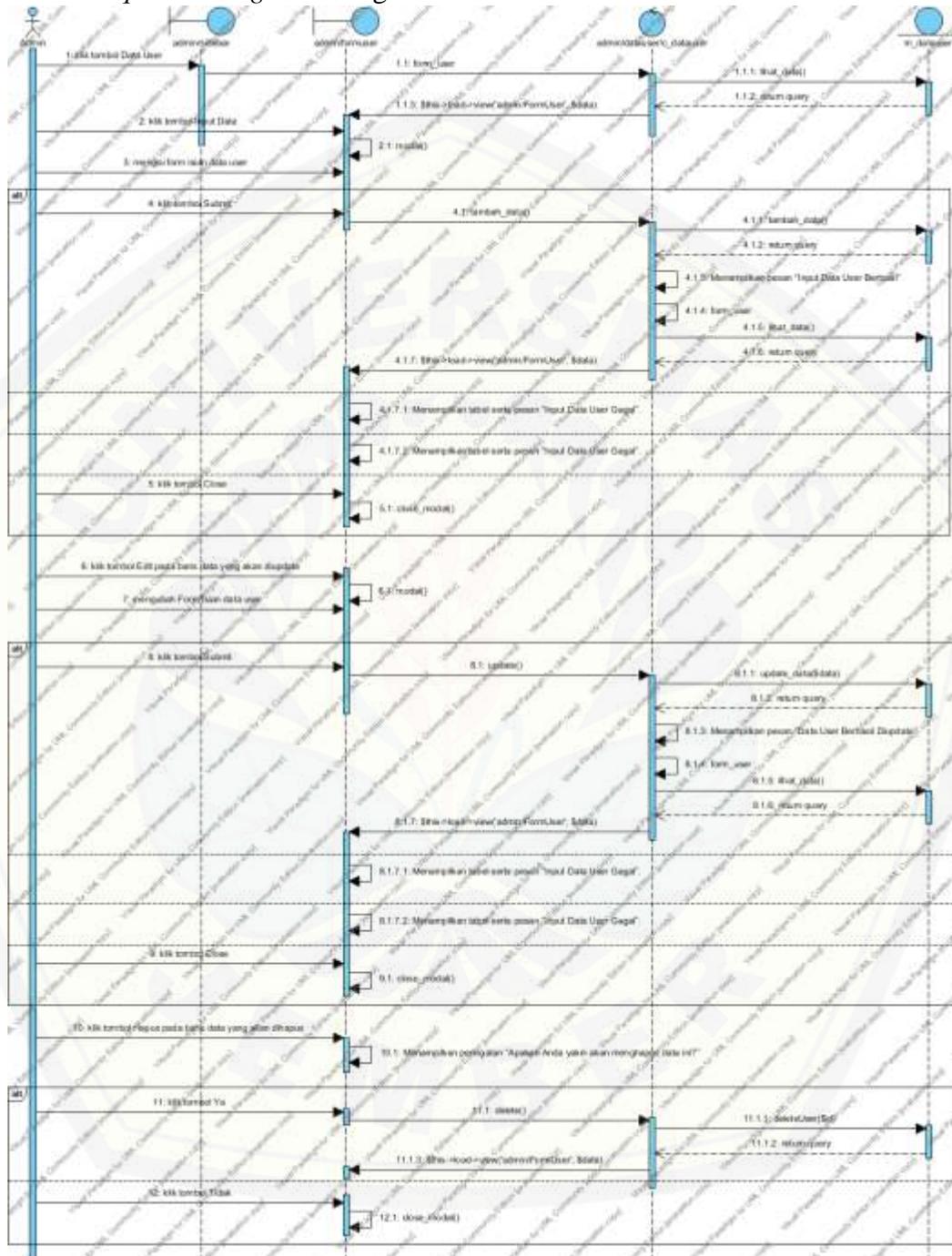
2.1. Sequence Diagram Login



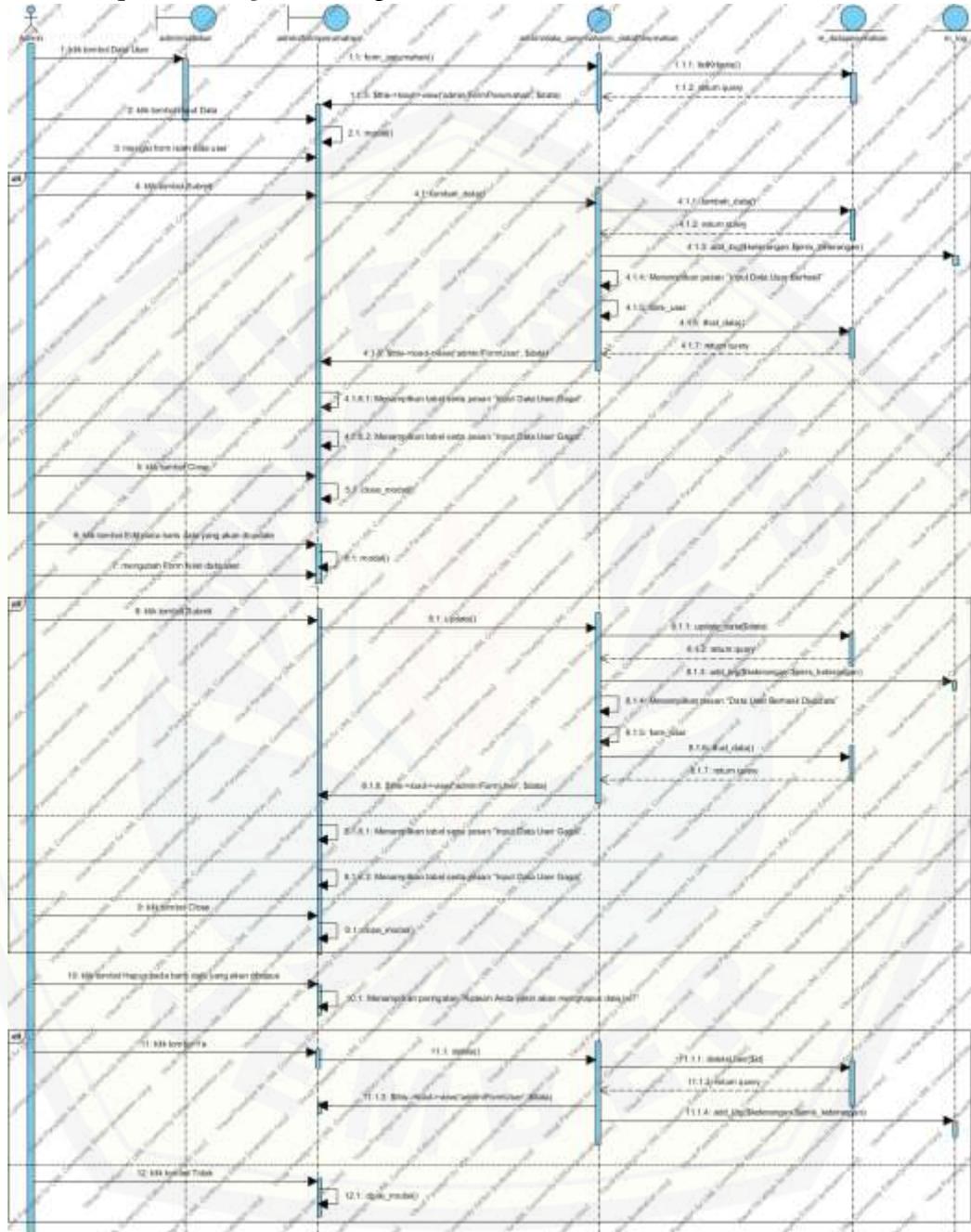
2.2. Sequence Diagram Logout



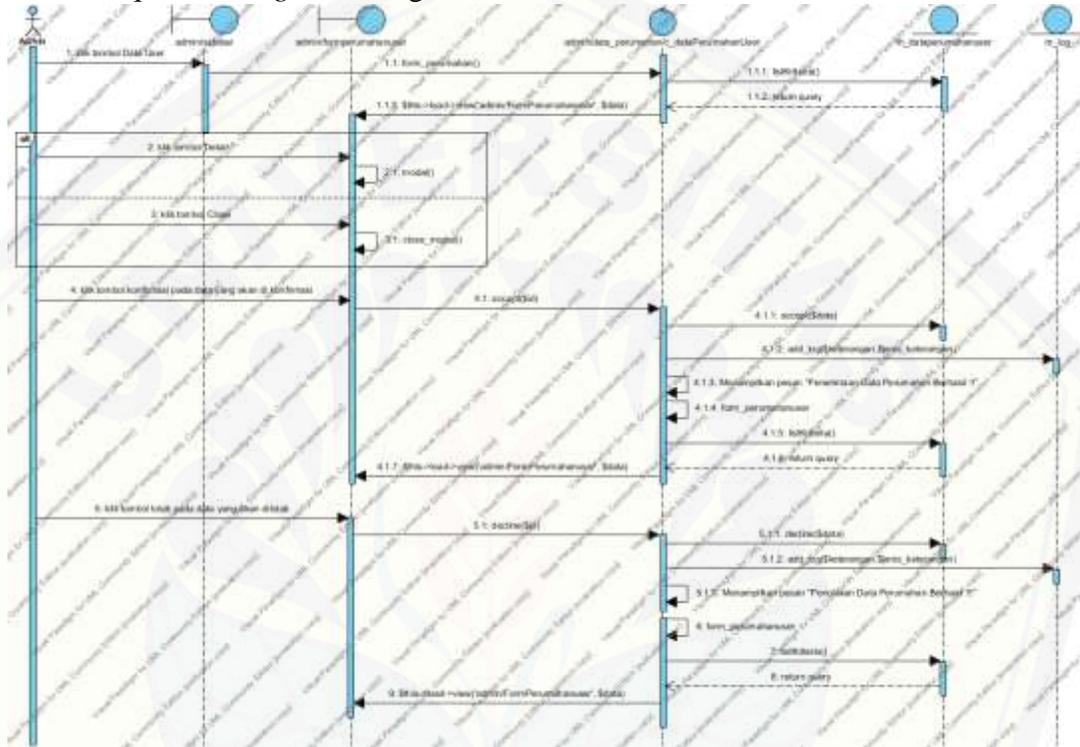
2.3. Sequence Diagram Mengelola Data User



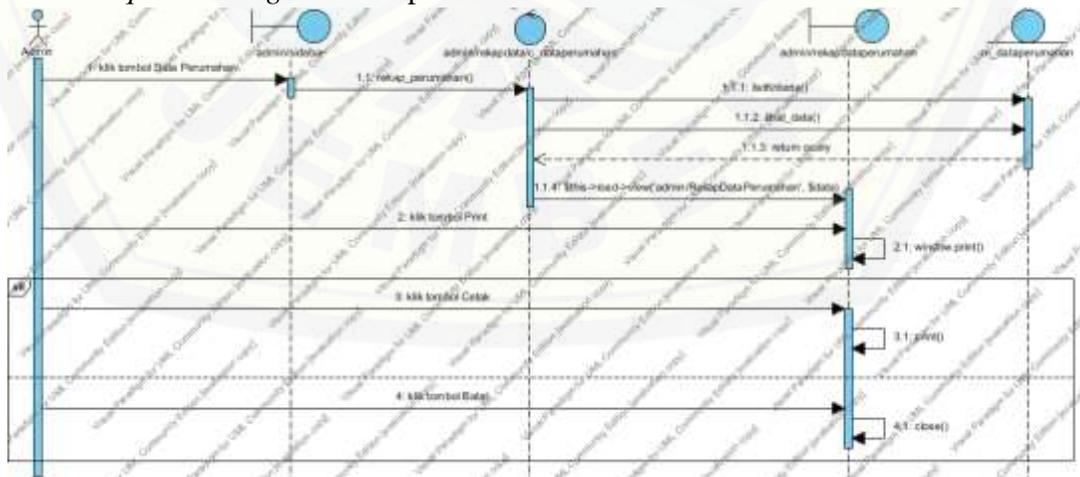
2.4. Sequence Diagram Mengelola Data Rumah



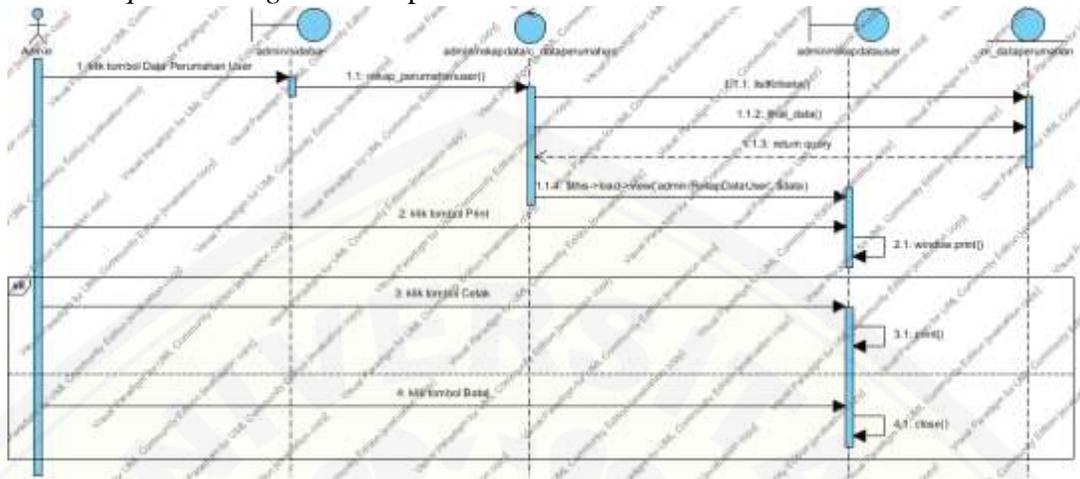
2.5. Sequence Diagram Mengelola Data Rumah User



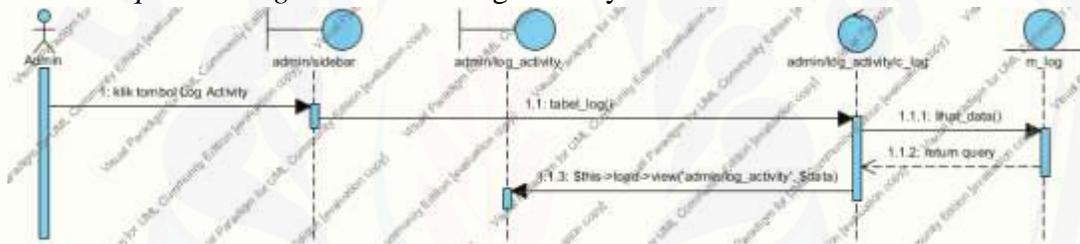
2.6. Sequence Diagram Rekap Data Rumah



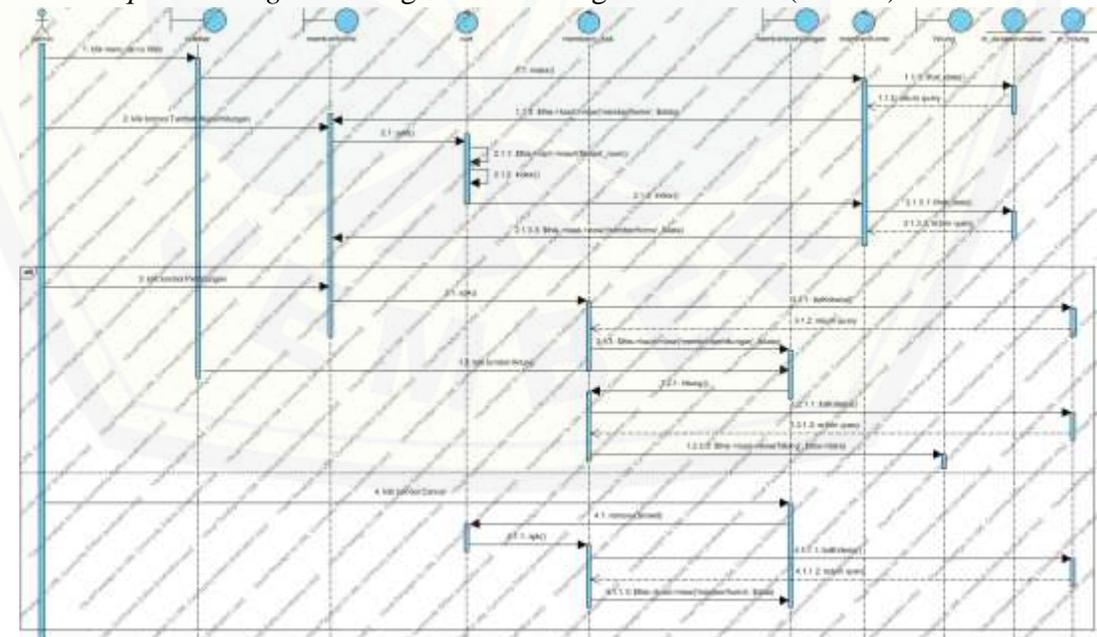
2.7. Sequence Diagram Rekap Data Rumah User



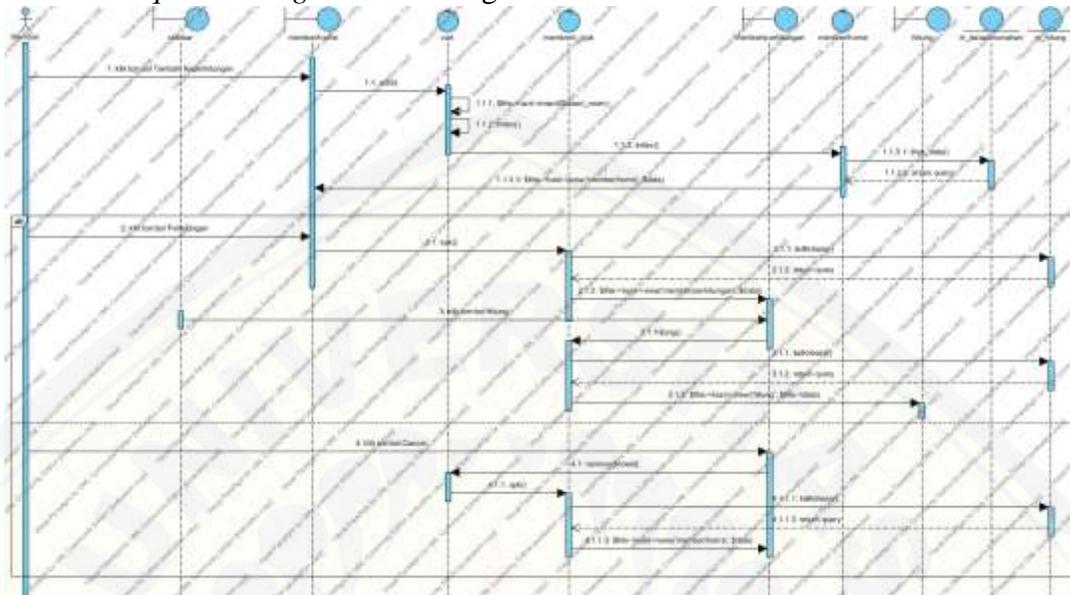
2.8. Sequence Diagram Melihat Log Activity



2.9. Sequence Diagram Mengelola Data Kegiatan Ormawa (Usulan)



2.12. Sequence Diagram Perankingan Rumah oleh Member



3. Lampiran Pengkodean Sistem

3.1. Controller Login

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');

class Login extends CI_Controller {

    public function index()
    {
        $this->load->view('index');
    }

    public function cek_login() {
        $data = array('username' => $this->input->post('username', TRUE),
                    'password' => $this->input->post('password', TRUE)
        );
        $this->load->model('model_user'); // load model_user
        $hasil = $this->model_user->cek_user($data);
        if ($hasil->num_rows() == 1) {
            foreach ($hasil->result() as $sess) {
                $sess_data['logged_in'] = 'Sudah Loggin';
                $sess_data['username'] = $sess->username;
                $sess_data['level'] = $sess->level;
                $sess_data['id'] = $sess->id;
                $this->session->set_userdata($sess_data);
            }
            if ($this->session->userdata('level')== 'Admin') {
                redirect('admin/home');
            }
            elseif ($this->session->userdata('level')== 'Member') {
                redirect('member/home');
            }
        }
        else {
            echo "<script>alert('Gagal login: Cek username, password!');history.go(-1);</script>";
        }
    }
}
```

3.2. Controller Data User

```
<?php

class C_dataUser extends CI_Controller {

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        if ($this->session->userdata('username')== "") {
            redirect('login');
        }
        $this->load->helper(array('url', 'form'));
        $this->load->helper('text');
        $this->load->model('m_dataUser');
    }

    public function form_user() {
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['k']=$this->m_dataUser->lihat_data();
        $this->load->view('admin/FormUser', $data);
        $this->load->view('footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataUser');
    }

    public function tambah_data(){

        $this->m_dataUser->tambah_data();
        redirect('admin/data_user/c_dataUser/form_user');
    }

    public function update(){
        $username = $this->input->post('username');
        $password = $this->input->post('password');
        $level = $this->input->post('level');
        $nama = $this->input->post('nama');
        $bio = $this->input->post('bio');

        $data = array(
            'username' => $username,
            'password' => $password,
            'level' => $level,
            'nama' => $nama,
            'bio' => $bio
        );
    }
}
```

```

        $this->m_dataUser->update_data($data);
        redirect('admin/data_user/c_dataUser/form_user');
    }

    public function delete(){
        $id = $this->input->post("id2");
        $this->m_dataUser->deleteUser($id);

        redirect('admin/data_user/c_dataUser/form_user');
    }

    public function rekap_user() {
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['k']=$this->m_dataUser->lihat_data();
        $this->load->view('admin/rekap_user', $data);
    }

    public function logout() {
        $this->session->unset_userdata('username');
        $this->session->unset_userdata('level');
        session_destroy();
        redirect('login');
    }
}
?>

```

3.3. Controller Data Rumah

```

<?php
class C_dataPerumahan extends CI_Controller {
    var $limit=10;
    var $offset=10;

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        if ($this->session->userdata('username')== "") {
            redirect('login');
        }
        $this->load->helper(array('url','form'));
        $this->load->library('upload');
        $this->load->helper('text');
        $this->load->model('m_dataPerumahan');
        $this->load->model('m_img');
    }

    /*fungsi fungsi tabel perumahan*/
    public function tabel_perumahan() {
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['g']=$this->m_dataPerumahan->lihat_data();
        $this->load->view('admin/formPerumahan', $data);
        $this->load->view('footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataUser');
    }

    public function form_perumahan() {
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['kriteria'] = $this->m_dataPerumahan->lihat_kriteria();
        $data['g']=$this->m_dataPerumahan->lihat_data();
        $this->load->view('admin/formPerumahan', $data);
        $this->load->view('footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataUser');
    }

    public function tambah_data(){
        $this->load->library('upload');
        $mime = "image/*"; //type file apa saja yang langsung dan diikuti fungsi trim
        $config['upload_path'] = "upload/"; //path folder
        $config['allowed_types'] = "gif|jpg|png|jpeg"; //type yang dapat diupload bisa webd atau flash
        $config['max_size'] = "4096"; //maksudnya dalam kilobyte
        $config['max_width'] = "4096"; //lebar maksimum foto
        $config['max_height'] = "4096"; //tinggi maksimum foto
    }
}

```



```

$waktukekota = $this->input->post('waktukekota');
$jarawa = $this->input->post('jarawa');
$ket_sarana = $this->input->post('ket_sarana');
$prasarana = $this->input->post('prasarana');
$ket_prasarana = $this->input->post('ket_prasarana');

$data = array(
    'id' => $id,
    'nama_perumahan' => $nama_perumahan,
    'alamat' => $alamat,
    'harga' => $harga,
    'range_harga' => $range_harga,
    'deksain' => $deksain,
    'luas_tanah' => $luas_tanah,
    'waktukekota' => $waktukekota,
    'jarawa' => $jarawa,
    'ket_sarana' => $ket_sarana,
    'prasarana' => $prasarana,
    'ket_prasarana' => $ket_prasarana
);

if ($data['nama_perumahan'] != "" && $data['alamat'] != "" && $data['harga'] != "" && $data['range_harga'] != "" &&
    $data['deksain'] != "" && $data['luas_tanah'] != "" && $data['waktukekota'] != "" && $data['jarawa'] != "" && $data['prasarana'] != "" ) {
    $isi = $this->m_dataPerumahan->lihat_detaildata($data['id']);
    foreach ($isi as $isi) {
        $keterangan = $this->session->userdata('username') . " melihat data pada fitur \"data Perumahan\" dengan data
        ->alamat : dari " . $isi->nama_perumahan . " menjadi " . $data['nama_perumahan'] . " ,
        ->alamat : dari " . $isi->alamat . " menjadi " . $data['alamat'] . " ,
        ->harga : dari " . $isi->harga . " menjadi " . $data['harga'] . " ,
        ->range_harga : dari " . $isi->range_harga . " menjadi " . $data['range_harga'] . " ,
        ->deksain : dari " . $isi->deksain . " menjadi " . $data['deksain'] . " ,
        ->luas_tanah : dari " . $isi->luas_tanah . " menjadi " . $data['luas_tanah'] . " ,
        ->waktu ke kota : dari " . $isi->waktukekota . " menjadi " . $data['waktukekota'] . " ,
    }
    $jenis_keterangan = "Update Data";
    $this->m_dataPerumahan->update_data($data);
    $this->m_log->add_log($keterangan,$jenis_keterangan);
    $this->session->set_flashdata('pesan', "<div class='col-lg-12'><div class='alert alert-success' id='alert'>update data perumahan berhasil. (/</div></div>");
    redirect('admin/data_perumahan/dataPerumahanForm_perumahan');
} else {
    $this->session->set_flashdata('pesan', "<div class='col-lg-12'><div class='alert alert-danger' id='alert'>update data perumahan gagal. (/</div></div>");
    redirect('admin/data_perumahan/dataPerumahanForm_perumahan');
}

// $this->load->view('u_garasi');

public function delete(){
    $id = $this->input->post('id');
    $isi = $this->m_dataPerumahan->lihat_detaildata($id);
    foreach ($isi as $isi) {
        $keterangan = $this->session->userdata('username') . " menghapus data pada fitur \"data Perumahan\" dengan data
        ->nama Perumahan : " . $isi->nama_perumahan . " ,
        ->alamat : " . $isi->alamat . " ,
        ->harga : " . $isi->harga . " ,
        ->range_harga : " . $isi->range_harga . " ,
        ->deksain : " . $isi->deksain . " ,
        ->luas_tanah : " . $isi->luas_tanah . " ,
        ->waktu ke kota : " . $isi->waktukekota . " ,
    }
    $jenis_keterangan = "Delete Data";
    $this->m_dataPerumahan->deletePerumahan($id);
    $this->m_log->add_log($keterangan,$jenis_keterangan);
    $this->session->set_flashdata('pesan', "<div class='col-lg-12'><div class='alert alert-success' id='alert'>delete data perumahan berhasil. (/</div></div>");
    redirect('admin/data_perumahan/dataPerumahanForm_perumahan');
}

public function logout() {
    $this->session->unset_userdata('username');
    $this->session->unset_userdata('level');
    session_destroy();
    redirect('login');
}
}
}

```

3.4. Controller Log Activity

```
<?php

class C_log extends CI_Controller {
    var $limit=10;
    var $offset=10;

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        if ($this->session->userdata('username')== "") {
            redirect('login');
        }
        $this->load->helper(array('url','form'));
        $this->load->library('upload');
        $this->load->helper('text');
        $this->load->model('m_log');
        $this->load->model('m_log');
    }

    public function tabel_log() {

        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['g']=$this->m_log->lihat_data();
        $this->load->view('admin/log_activity', $data);
        $this->load->view('footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataUser');

    }

    public function logout() {
        $this->session->unset_userdata('username');
        $this->session->unset_userdata('level');
        session_destroy();
        redirect('login');
    }
}
?>
```

3.5. Controller Rekap Data

```
<?php

class C_rekapdataperumahan extends CI_Controller {
    var $limit=10;
    var $offset=10;

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        if ($this->session->userdata('username')== "") {
            redirect('login');
        }
        $this->load->helper(array('url','form'));
        $this->load->library('upload');
        $this->load->helper('text');
        $this->load->model('m_dataPerumahan');
        $this->load->model('m_log');
    }

    public function rekap_perumahan() {

        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('admin/menubar', $data);
        $this->load->view('admin/sidebar', $data);
        $data['kriteria'] = $this->m_dataPerumahan->listKriteria();
        $data['g']=$this->m_dataPerumahan->lihat_data();
        $this->load->view('admin/RekapDataPerumahan', $data);
        $this->load->view('footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataUser');
    }
}
?>
```

3.6. Controller Tambah Data Oleh Member

```

<php
class C_tambahdata extends CI_Controller {
    var $limit=10;
    var $offset=10;

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        if ($this->session->userdata('username')== "") {
            redirect('login');
        }
        $this->load->helper(array('url','form'));
        $this->load->library('upload');
        $this->load->helper('text');
        $this->load->model('m_tambahdata');
        $this->load->model('m_log');
    }

    public function form_tambah() {
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');
        $this->load->view('member/home', $data);
        $data['kriteria'] = $this->m_tambahdata->listkriteria();
        $data['g'] = $this->m_tambahdata->lihat_data();
        $this->load->view('member/tambah_data_perumahan', $data);
        $this->load->view('member/footer', $data);
        // $this->load->model('m_dataowner');
    }

    public function tambah_data(){
        $this->load->library('upload');
        $myfile = "file_".time(); //nama file saya beri nama langsung dan diikuti fungsi time
        $config['upload_path'] = './upload/'; //path folder
        $config['allowed_types'] = 'gif|jpg|png|jpeg|bmp'; //type yang dapat diakses bisa anda sesuaikan
        $config['max_size'] = '4096'; //maksimum besar file 4k
        $config['max_width'] = '4096'; //lebar maksimum 1280 px
        $config['max_height'] = '4096'; //tinggi maksimum 768 px
        $config['file_name'] = $myfile; //nama yang terupload nantinya

        $this->upload->initialize($config);

        if($_FILES['url1']['name'])
        {
            if ($this->upload->do_upload('url1'))
            {
                $gbr = $this->upload->data();

                $config['upload_path'] = './upload/'; //path folder
                $config['allowed_types'] = 'gif|jpg|png|jpeg|bmp'; //type yang dapat diakses bisa anda sesuaikan
                $config['max_size'] = '4096'; //maksimum besar file 4k
                $config['max_width'] = '4096'; //lebar maksimum 1280 px
                $config['max_height'] = '4096'; //tinggi maksimum 768 px
                $config['file_name'] = $myfile; //nama yang terupload nantinya

                $this->upload->initialize($config);

                if($_FILES['url2']['name'])
                {
                    if ($this->upload->do_upload('url2'))
                    {
                        $gbr1 = $this->upload->data();
                    }
                }
                $config['upload_path'] = './upload/'; //path folder
                $config['allowed_types'] = 'gif|jpg|png|jpeg|bmp'; //type yang dapat diakses bisa anda sesuaikan
                $config['max_size'] = '4096'; //maksimum besar file 4k
                $config['max_width'] = '4096'; //lebar maksimum 1280 px
                $config['max_height'] = '4096'; //tinggi maksimum 768 px
                $config['file_name'] = $myfile; //nama yang terupload nantinya

                $this->upload->initialize($config);

                if($_FILES['url3']['name'])
                {
                    if ($this->upload->do_upload('url3'))
                    {
                        $gbr2 = $this->upload->data();
                    }
                }
                $data = array(
                    'name_perumahan' => $this->input->post('nama_perumahan'),
                    'alamat' => $this->input->post('alamat'),
                    'harga' => $this->input->post('harga'),
                    'range_harga' => $this->input->post('range_harga'),
                    'desain' => $this->input->post('desain'),
                    'luas_tanah' => $this->input->post('luas_tanah'),
                    'waktuakruti' => $this->input->post('waktuakruti'),
                    'sarana' => $this->input->post('sarana'),
                    'ket_sarana' => $this->input->post('ket_sarana'),
                    'prasarana' => $this->input->post('prasarana'),
                    'ket_prasarana' => $this->input->post('ket_prasarana'),
                    'url1' => $gbr['file_name'],
                    'url2' => $gbr1['file_name'],
                    'url3' => $gbr2['file_name'],
                    'contact_person' => $this->input->post('contact_person'),
                    'Panggilan' => 'Member',
                );
            }
        }
    }
}

```

3.7. Controller Cart

```
<code>
</code>
```

```
'bobot_luas_tanah' => $this->input->post('bobot_luas_tanah'),
'jenis_luas_tanah' => $this->input->post('jenis_luas_tanah'),
'luas_tanah' => $this->input->post('luas_tanah'),
'nilai_luas_tanah' => $this->input->post('nilai_luas_tanah'),
'value_luas_tanah' => $this->input->post('value_luas_tanah'),

'bobot_waktukekota' => $this->input->post('bobot_waktukekota'),
'jenis_waktukekota' => $this->input->post('jenis_waktukekota'),
'waktukekota' => $this->input->post('waktukekota'),
'nilai_waktukekota' => $this->input->post('nilai_waktukekota'),
'value_waktukekota' => $this->input->post('value_waktukekota'),

'bobot_sarana' => $this->input->post('bobot_sarana'),
'jenis_sarana' => $this->input->post('jenis_sarana'),
'sarana' => $this->input->post('sarana'),
'nilai_sarana' => $this->input->post('nilai_sarana'),
'value_sarana' => $this->input->post('value_sarana'),

'bobot_prasarana' => $this->input->post('bobot_prasarana'),
'jenis_prasarana' => $this->input->post('jenis_prasarana'),
'prasarana' => $this->input->post('prasarana'),
'nilai_prasarana' => $this->input->post('nilai_prasarana'),
'value_prasarana' => $this->input->post('value_prasarana'),

'price' => $this->input->post('price'),
'qty' => 1,
);

$this->cart->insert($insert_room);

redirect('cart');
}

function remove($rowid) {
    if ($rowid=="all"){
        $this->cart->destroy();
    }else{
        $data = array(
            'rowid' => $rowid,
            'qty' => 0
        );
        $this->cart->update($data);
    }

    redirect('member/c_spk/spk');
}

function update_cart(){
    foreach($_POST['cart'] as $id => $cart)
    {
        $price = $cart['price'];
        $amount = $price * $cart['qty'];

        $this->Cart_model->update_cart($cart['rowid'], $cart['qty'], $price, $amount);
    }

    redirect('member/c_spk/spk');
}
```

3.8. Controller Metode Perhitungan

```
<?php
```

```
class C_spk extends CI_Controller {  
    public function __construct() {  
        parent::__construct();  
        if ($this->session->userdata('username')== "") {  
            redirect('login');  
        }  
        $this->load->helper('text');  
        $this->load->model('m_hitung');  
    }  
    public function spk() {  
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');  
        $this->load->view('member/head', $data);  
        $data['kriteria'] = $this->m_hitung->listKriteria();  
        $this->load->view('member/perhitungan', $data);  
        $this->load->view('member/foot', $data);  
    }  
    public function hitung() {  
        $data['username'] = $this->session->userdata('username');  
        $this->data['kriteria'] = $this->m_hitung->listKriteria();  
        $this->load->view('hitung', $this->data);  
    }  
    public function logout() {  
        $this->session->unset_userdata('username');  
        $this->session->unset_userdata('level');  
        session_destroy();  
        redirect('login');  
    }  
}  
>
```