



**SISTEM INFORMASI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN SPBU  
WILAYAH JEMBER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

Ainul Khakim

NIM 122410101091

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**SISTEM INFORMASI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN SPBU  
WILAYAH JEMBER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

Ainul Khakim

NIM 122410101091

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS JEMBER

2019

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk

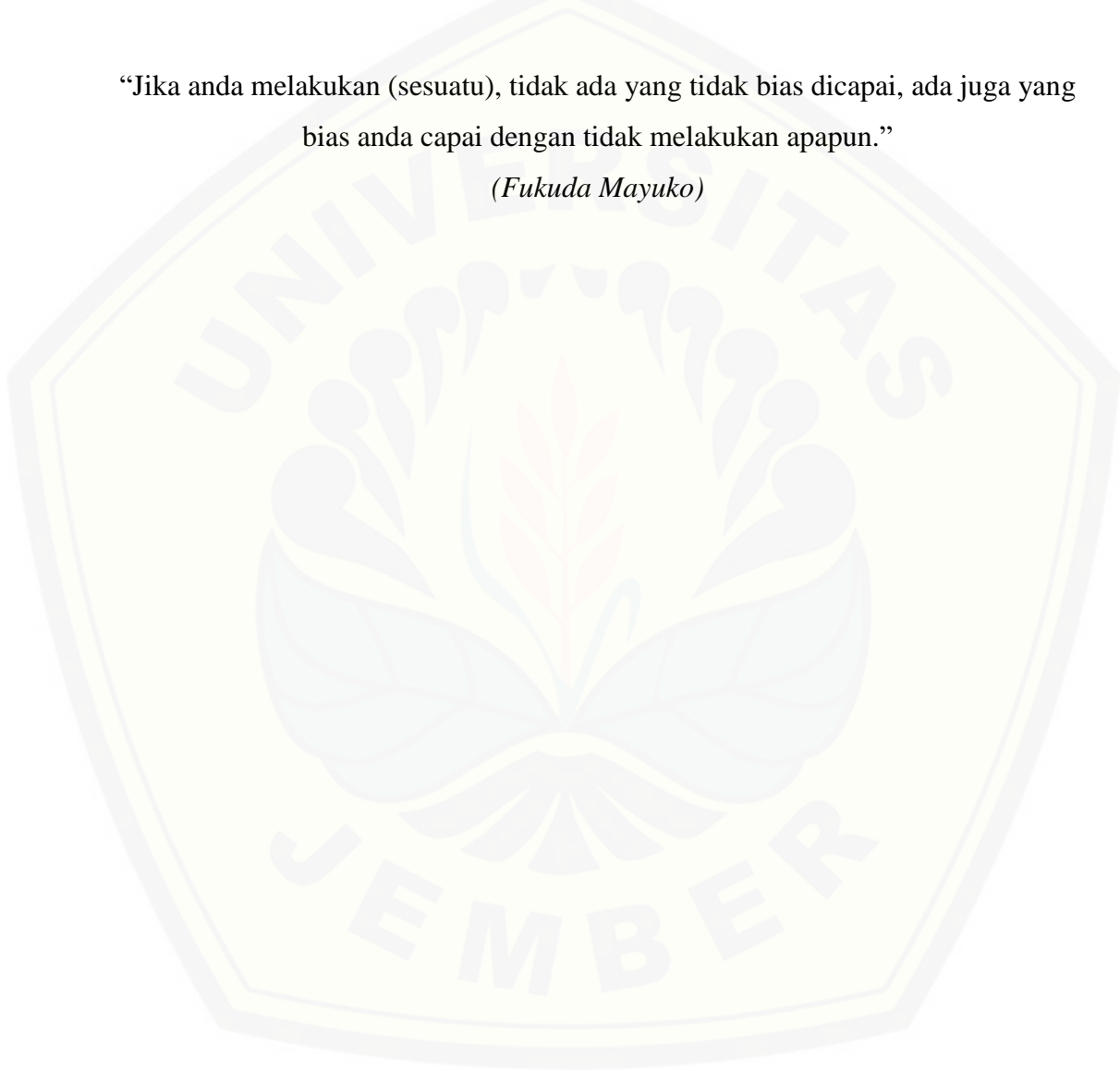
1. Allah SWT yang telah memberikan rahmad dan hidayahNya memberikan akal dan kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini;
2. Menunaikan amanah pendidikan dari Ayahanda Sukardi dan Nurul Afifah agar ilmu yang didapatkan selama ini bisa bermanfaat untuk orang lain;
3. Keluarga besar, yang senantiasa memberikan dukungan moral untuk menyelesaikan skripsi ini;
4. Guru-guru sejak sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas yang telah menyalurkan ilmu dan memberikan pelajaran hidup.
5. Dosen-dosen di Fakultas Ilmu Komputer dan Universitas Jember yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman.
6. Tim kerja dalam grup FORMATION LULUS yang saling memberikan semangat dan memberikan solusi untuk menyelesaikan skripsi ini;

**MOTTO**

“Barangsiapa yang melapangkan satu kesusahan dunia dari seorang mukmin,  
maka Allah melapangkan darinya satu kesusahan di hari Kiamat” (Sabda  
Rasulullah Shallallahu alaihi wa salam)<sup>1</sup>

“Jika anda melakukan (sesuatu), tidak ada yang tidak bias dicapai, ada juga yang  
bias anda capai dengan tidak melakukan apapun.”

*(Fukuda Mayuko)*



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainul Khakim

NIM : 122410101091

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Wilayah Jember Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)”, 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,  
Yang menyatakan,

Ainul Khakim  
NIM 122410101091

**SKRIPSI**

**SISTEM INFORMASI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN SPBU  
WILAYAH JEMBER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

Oleh

Ainul Khakim

NIM 12410101091

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Slamim, M. Comp.Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing Pendamping : Yanuar Nurdiansyah, ST, M. Cs

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul “Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Wilayah Jember Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamim, M.Comp.Sc., Ph.D.

Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs

NIP 196704201992011001

NIP 198201012010121004

**PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul “Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Wilayah Jember Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember

Tim penguji:

Penguji I,	Penguji II,
Anang Andrianto, ST., MT NIP. 196906151997021002	Fajrin Nurman Arifin, ST.,M.Eng NIP. 198511282015041002

Mengesahkan

a.n Dekan

Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer,

Drs. Antonius Cahya P, M.App.,Sc., Ph.D

NIP. 196909281993021001



## RINGKASAN

Pemerataan untuk pembangunan stasiun pengisian bahan bakar diperlukan guna menunjang pembangunan suatu wilayah. Pembangunan stasiun pengisian bahan bakar terdapat kriteria – kriteria yang harus dipenuhi sebagai syarat agar sebuah stasiun pengisian bahan bakar dapat didirikan. Dalam hal ini, pendirian sebuah stasiun pengisian bahan bakar tentunya harus menimbang berbagai kriteria sesuai dengan suasana lokasi dan keadaan di sekitar. Terdapat beberapa aspek data kriteria yang telah dianalisis sebagai berikut: tingkat kepadatan jalan, tingkat kepadatan penduduk, tingkat kerapatan stasiun pengisian bahan bakar, kelas jalan dan jumlah industri. Kecamatan Puger terletak yang pada Kabupaten Jember merupakan kawasan berpotensi untuk program pembangunan stasiun bahan bakar, hal ini didukung dengan data yang menunjukkan Kecamatan Puger memiliki industry dan pariwisata (BPS Kabupaten Jember, Kabupaten Jember Dalam Angka, 2018). Dalam permasalahan ini, dibutuhkannya sebuah sistem untuk membantu menentukan lokasi SPBU terbaik berdasarkan kriteria menggunakan metode AHP. Output yang dihasilkan nantinya berupa ranking dari lokasi alternatif yang sudah tersedia. Dari hasil analisis metode dan penerapan metode, lokasi 1 merupakan lokasi terbaik dalam membangun spbu dengan nilai 0,333187.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Wilayah Jember Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

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

1. Umik Nurul Afifa dan Ayah Sukardi yang selalu mendoakan serta pengorbanan yang teramat besar yang tak mungkin bias dibalas dengan apapun;
2. Seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi semangat;
3. Prof. Dr Saiful Bukhori, ST., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
4. Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yanuar Nurdiansyah, ST, M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di program studi sistem informasi;
6. Karyawan SPBU wilayah Kabupaten Jember yang meluangkan waktunya dalam membantu penyelesaian skripsi ini;
7. Keluarga besar FORMATION angkatan 2012 yang telah menjadi keluarga selama menempuh pendidikan S1;
8. Tim kerja dalam grup FORMATION LULUS yang saling memberikan semangat dan memberikan solusi setiap permasalahan untuk menyelesaikan skripsi ini;
9. Aji dan Agil yang sudah ikut andil dalam pembuatan sistem.

10. Kerabat Kost selama berada di Jember yang sudah memberikan bantuan dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu;

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, 23 Mei 2017

Penulis



DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	i
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Sistem Pendukung Keputusan .....	7
2.3 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	7
2.4 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) .....	12

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1    Jenis Penelitian .....	14
3.2    Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.3    Tahapan Pengembangan Sistem.....	14
3.1.1 <i>Requirements Definition</i> (Analisa Kebutuhan) .....	15
3.1.2 <i>System and Software Design</i> (Sistem dan Desain Software) .....	17
3.1.3 <i>Implementation and Unit Testing</i> .....	18
3.1.4 <i>Integration and System Testing</i> .....	18
3.1.5 <i>Operation and Maintenance</i> .....	19
BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM.....	20
4.1    Tahapan Analisis Kebutuhan.....	20
4.1.1    Data Lokasi .....	20
4.1.2    Kebutuhan Fungsional .....	21
4.1.3    Kebutuhan Non-Fungsional .....	21
4.2    Tahapan Desain Sistem .....	21
4.2.1 <i>Bussiness Process</i> .....	22
4.2.2 <i>Usecase Diagram</i> .....	22
4.2.3 <i>Scenario</i> .....	24
4.2.4 <i>Activity Diagram</i> .....	27
4.2.5 <i>Sequence Diagram</i> .....	29
4.2.6 <i>Class Diagram</i> .....	29
4.2.7 <i>Entity Relations Diagram</i> (ERD).....	31
4.3    Tahapan Implementasi Sistem.....	31
4.4    Penguujian .....	35
4.4.1 <i>White Box</i> .....	35

4.4.2	<i>Black Box</i> .....	37
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
5.1	Penerapan Metode AHP .....	40
5.2	Perhitungan Metode AHP .....	41
5.3	Hasil Pengembangan Sistem .....	49
5.3.1	Fitur Data Lokasi.....	49
5.3.2	Fitur Kriteria.....	51
5.3.3	Fitur Alternatif .....	52
5.3.4	Fitur Ranking .....	54
BAB 6. PENUTUP .....		55
6.1	Kesimpulan.....	55
6.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		56
LAMPIRAN.....		58
LAMPIRAN A. <i>Usecase Scenario</i> .....		58
<i>Usecase Scenario Login</i> .....		58
<i>Usecase Scenario Mengelola Data Lokasi Alternatif</i> .....		59
<i>Usecase Scenario Mengelola Data Kriteria</i> .....		63
<i>Usecase Scenario Mengelola Data Alternatif</i> .....		65
<i>Usecase Scenario Melihat Ranking</i> .....		68
<i>Usecase Scenario Logout</i> .....		70
LAMPIRAN B. <i>Activity Diagram</i> .....		71
<i>Activity Diagram Login</i> .....		71
<i>Activity Diagram Logout</i> .....		71
<i>Activity Diagram Mengelola Data Lokasi Alternatif</i> .....		72



<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Kriteria .....	73
<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Alternatif.....	74
<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Rangkaian.....	75
LAMPIRAN C. <i>Sequence Diagram</i> .....	76
<i>Sequence Diagram</i> Login .....	76
<i>Sequence Diagram</i> Logout .....	76
<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Lokasi Alternatif .....	76
<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Kriteria .....	77
<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Alternatif .....	78
<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Rangkaian .....	78
<i>Sequence Diagram</i> Menampilkan Rangkaian Lokasi.....	79
LAMPIRAN E. Black Box.....	80

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Struktur Hierarki Dalam AHP ..... 9

Gambar 3. 1 Alur Model *Waterfall* ..... 15

Gambar 3. 2 Flowchart Pengolahan Sistem AHP ..... 16

Gambar 4. 1 *Bussiness Process*..... 22

Gambar 4. 2 *Usecase Diagram* ..... 23

Gambar 4. 3 *Activity Diagram* Data Lokasi..... 28

Gambar 4. 4 *Sequence Diagram* Mengelola Data Lokasi..... 29

Gambar 4. 5 *Class Diagram*..... 30

Gambar 4. 6 *Entitiy Relationship Diagram* (ERD)..... 31

Gambar 4. 7 Diagtam Alir *function edit\_bobot()*..... 36

Gambar 4. 8 Diagram Alir *function proses\_edit\_bobot()*..... 36

Gambar 5. 1 Halaman Data Lokasi ..... 50

Gambar 5. 2 Halaman Tambah Data Lokasi..... 50

Gambar 5. 3 Halaman Edit Lokasi ..... 51

Gambar 5. 4 Halaman Kriteria ..... 52

Gambar 5. 5 Halaman Edit Bobot..... 52

Gambar 5. 6 Hasil Rekomendasi Lokasi..... 54



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Skala Dasar Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1980) .....	9
Tabel 2. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	11
Tabel 2. 4 <i>Random Index</i> (RI).....	12
Tabel 2. 5 Persyaratan Lokasi SPBU (spbu.pertamina.com, 2016).....	12
Tabel 4. 1 Deskripsi <i>Usecase</i> .....	23
Tabel 4. 2 Skenario Mengelola Data Lokasi .....	24
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	37
Tabel 5. 1 Matrik perbandingan kriteria .....	42
Tabel 5. 2 Matrik perbandingan kriteria yang dinormalisasi .....	43
Tabel 5. 3 Bobot relatif yang dinormalkan .....	43
Tabel 5. 4 Penjumlahan pada setiap baris .....	43
Tabel 5. 5 Skala prioritas alteratif berdasarkan kriteria kepadatan jalan .....	45
Tabel 5. 6 Skala prioritas alteratif berdasarkan kriteria akses jalan.....	45
Tabel 5. 7 Skala prioritas alteratif berdasarkan kriteria kepadatan SPBU.....	45
Tabel 5. 8 Skala prioritas alteratif berdasarkan kriteria kelas jalan .....	46
Tabel 5. 9 Skala prioritas alteratif berdasarkan kriteria kualitas jalan.....	46
Tabel 5. 10 Konsistensi alternatif berdasarkan kepadatan jalan .....	46
Tabel 5. 11 Konsistensi alternatif berdasarkan akses jalan.....	47
Tabel 5. 12 Konsistensi alternatif berdasarkan tingkat kepadatan SPBU .....	47
Tabel 5. 13 Konsistensi alternatif berdasarkan kelas jalan .....	47
Tabel 5. 14 Konsistensi alternatif berdasarkan kualitas jalur .....	48

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan tugas akhir ini. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan suatu wilayah akan dipengaruhi oleh faktor-faktor internal maupun eksternal, salah satunya adalah kegiatan pembangunan. Aktifitas pembangunan yang diakibatkan oleh meningkatnya jumlah penduduk serta kebutuhan manusia yang terus berkembang seiring berjalannya waktu dengan tujuan pengembangan suatu wilayah merupakan salah satu faktor internal. Sedangkan faktor eksternal dipengaruhi oleh tingkat permintaan dari wilayah lainnya. Peningkatan akan kebutuhan manusia harus dikembangkan juga dengan pembangunan sarana dan prasarana yang salah satunya adalah pembangunan SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar) (Ibrila, 2016). SPBU merupakan penyaluran BBM (Bahan Bakar Minyak) yang digunakan sebagai tempat untuk kendaraan bermotor dapat memperoleh bahan bakar. Kebutuhan akan bahan bakar tentunya mendorong pemilik kendaraan untuk selalu mendatangi tempat tersebut.

Pembangunan sebuah SPBU harus menimbang dan memperhatikan berbagai faktor dan parameter untuk menentukan lokasi yang strategis, khususnya di wilayah Jember, kondisi lalu lintas yang relatif padat pada daerah kota yang merupakan wilayah administratif terdapat berbagai macam pusat layanan publik seperti: Sekolah, Perguruan Tinggi Negeri ataupun Swasta, Rumah Sakit, Stasiun, dan sebagainya, mengakibatkan kebutuhan bahan bakar kendaraan bermotor yang tergolong tinggi dibanding dengan daerah sekitar batas Kabupaten Jember berdasarkan hasil wawancara.

Secara geografis Jember terletak di antara beberapa kabupaten yaitu arah timur Kabupaten Banyuwangi, arah barat Kabupaten Lumajang dan arah utara Kabupaten Bondowoso. Letak geografis Kabupaten Jember sangat strategis dari segi industri dan pariwisata, sebanyak 65 obyek wisata yang sudah terdaftar di

Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Daerah Kabupaten Jember (BPS Kabupaten Jember, 2018). Pemerataan tempat distribusi bahan bakar untuk kendaraan bermotor diperlukan guna menunjang sektor industri dan pariwisata Kabupaten Jember, khususnya pada Kecamatan Puger.

Dari data sementara yang merujuk pada Jumlah Penduduk, Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Puger Tahun 2018, Kecamatan Puger mempunyai populasi sebanyak 119 290 jiwa, persentase total 4,91% yang mencakup luas area 148,99 km<sup>2</sup>, dengan tingkat kepadatan penduduk mencapai 800,66 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS Kabupaten Jember, 2018). Kecamatan Puger memiliki satu buah SPBU yang beralamatkan Jl. Puger, Krajan, Jambearum, Puger, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68164. Kondisi ini menjadikan Kecamatan Puger berpotensi untuk dibangunnya SPBU baru dengan mengacu pada jumlah SPBU terdekat. Seiring meningkatnya mobilitas masyarakat yang diprediksi dapat meningkatkan kebutuhan akan bahan bakar minyak, pemerataan pembangunan SPBU diperlukan guna menunjang kebutuhan masyarakat, baik masyarakat Kecamatan Puger sendiri, maupun masyarakat yang melewati jalanan di Puger. Letak geografis yang tak jauh dari kawasan pesisir, menjadikan Kecamatan Puger memiliki beberapa obyek wisata dan tempat industri pelelangan ikan. Kebutuhan bahan bakar cukup tinggi terutama bahan bakar berjenis solar yang digunakan oleh sebagian besar nelayan sebagai bahan bakar mesin penggerak perahu, akan memiliki nilai tersendiri untuk sebuah kriteria pemilihan tempat pembangunan SPBU. Hal ini didukung oleh data yang menunjukkan persentase profesi Pertanian, Kehutanan, Perburuan dan Perikanan lebih besar dibanding profesi lainnya (BPS Kabupaten Jember, 2018).

Berdasarkan uraian di atas dibutuhkan sistem yang dapat membantu dalam proses rekomendasi pemilihan lokasi untuk pembangunan sebuah SPBU baru. Pemilihan metode dimana pada proses penentuan lokasi tersebut dibutuhkan suatu sistem pembantu pengambilan keputusan dengan mengimplementasikan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk hasil perekomendasi lokasi yang berupa perankingan. Pemilihan metode AHP bertujuan untuk mendapatkan nilai bobot atau prioritas pada setiap kriteria dan alternatif agar mendapatkan hasil yang akurat pada rekomendasi lokasi. Hasil dari proses ini berupa rangking alternatif

lokasi sebagai rekomendasi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Sistem ini akan memiliki dua tahapan dalam proses perankingan yang nantinya dapat membantu dalam penentuan pembangunan SPBU baru. Tahap pertama yaitu menentukan jalur dari jalan yang terdapat pada Kecamatan Puger. Pada tahap ini, akan sangat membantu karyawan yang bertugas sebagai survey lapangan atau yang disebut sebagai surveyor untuk menentukan lokasi yang potensial dalam pemilihan lokasi. Tahap kedua adalah proses perankingan lokasi yang terdapat pada jalur yang sudah direkomendasikan oleh sistem berdasarkan data yang ada. Pada tahap terakhir ini, keluaran yang didapatkan akan memberikan opsi berupa penentuan lokasi yang tepat untuk pembangun SPBU baru.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana
2. Bagaimana implementasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada rekomendasi penentuan lokasi pembangunan SPBU baru?
3. Bagaimana membangun sebuah sistem rekomendasi penentuan lokasi pembangunan SPBU baru?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengimplementasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada rekomendasi penentuan lokasi pembangunan SPBU baru.
2. Untuk membangun sebuah sistem rekomendasi penentuan lokasi pembangunan SPBU baru.

## 1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang diangkat sebagai parameter pengerjaan penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Lingkup penelitian adalah Kabupaten Jember.

2. Sistem yang dibangun berbasis *web*.
3. Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan dalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
4. Data pada lokasi yang di gunakan dalam perangkaan merupakan data wawancara.
5. *Output* yang dihasilkan adalah aplikasi yang dapat memberikan hasil rekomendasi lokasi pembangunan SPBU baru.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

##### 1. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir yang masing-masing dijelaskan dalam sub bab tersendiri.

##### 2. Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan mengenai hasil-hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah yang dibahas, landasan teori dan penjelasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini.

##### 3. Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai waktu dan tempat saat melakukan penelitian, metode penelitian yang digunakan dan teknik pengembangan system yang digunakan dalam penelitian.

##### 4. Pengembangan Sistem

Bab ini menjelaskan mengenai pengembangan system yang terdiri dari analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional system, merancang desain system yaitu *business process*, *usecase diagram*, *scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD), kemudian penulisan kode program, lalu pengujian system.

##### 5. Hasil dan Pembahasan



Bab ini memaparkan secara rinci pemecahan masalah melalui analisis yang disajikan dalam bentuk deskripsi dibantu dengan ilustrasi berupa tabel dan gambar untuk memperjelas hasil penelitian.

#### 6. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk peneliti selanjutnya.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori dan pustaka yang akan dipakai dalam proses penelitian. Pembahasan teori-teori ini didapat dari buku literatur, jurnal, dan internet.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Winarti & Yuraida), Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, telah disimpulkan bahwa dari penelitian yang telah dilakukan dihasilkan sebuah perangkat pendukung keputusan untuk proses penentuan lokasi pendirian warnet dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan lokasi pendirian warnet dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dapat membantu dalam pengambilan keputusan secara cepat, tepat dan lebih teliti dalam proses penentuan lokasi pendirian warnet.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nurdiansyah, Basofi, & Fariza) dari jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Pada penelitian ini aplikasi perangkat lunak pengambilan keputusan ini dapat membantu dalam memutuskan permasalahan penentuan alternatif lokasi pembangunan SPBU baru, dengan memasukan inputan berupa rangking prioritas sehingga dapat menghasilkan rekomendasi untuk alternatif jalan yang cocok untuk pembukaan SPBU baru.

Penelitian berikutnya yang pernah dilakukan dengan membandingkan antara metode AHP dengan metode SAW yang dilakukan oleh (Pawestri, 2013) dari Jurusan Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret pada tahun 2013. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah metode AHP merupakan metode yang lebih tepat dalam studi kasus pemilihan paket layanan internet. Pemilihan paket layanan internet ini melibatkan banyak sub-kriteria, dimana AHP dianggap tepat untuk mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level - level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa sehingga lebih baik digunakan

untuk pemilihan paket layanan internet yang melibatkan banyak kriteria dengan level hirarki yang berbeda. Selain itu, metode AHP juga menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas untuk semua hirarki kriteria, karena masing-masing kriteria memiliki prioritas yang tidak sama.

Dengan demikian sesuai dengan pemaparan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa metode AHP dapat digunakan untuk perumusan permasalahan penentuan suatu lokasi. Dalam hal ini yaitu rekomendasi lokasi pembangunan stasiun bahan bakar dengan penerapan metode AHP yang mencari nilai konsistensi dari masing-masing kriteria dan alternatif.

## 2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban & Aronson, 2001)

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague & Watson, 1993):

- a) Sistem yang berbasis komputer
- b) Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
- c) Memcahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual
- d) Melalui cara simulasi interaktif
- e) Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama

## 2.3 Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, merupakan seorang matematikawan di Universitas Pittsburgh Amerika Serikat pada tahun 1970. Tujuan AHP adalah untuk membuat rangking alternatif



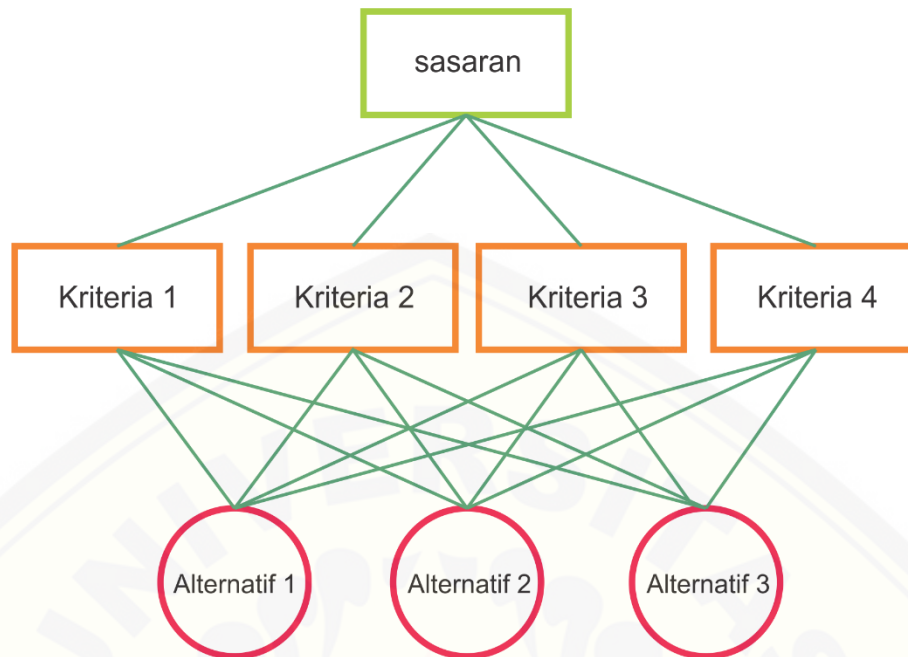
keputusan dan memilih salah satu yang terbaik bagi kasus multi kriteria dengan menggabungkan faktor kuantitatif di dalam keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada (Marimin, 2004).

Struktur sebuah model AHP adalah model dari sebuah pohon terbaik. Ada suatu tujuan tunggal di puncak pohon yang mewakili tujuan dari masalah pengambilan keputusan. Seratus persen bobot keputusan ada di titik ini. Tepat dibawah tujuan adalah titik daun yang menunjukkan kriteria, baik kualitatif maupun kuantitatif. Bobot Tujuan harus dibagi diantara titik-titik kriteria berdasarkan rating. Bobot dari tiap-tiap kriteria adalah 100 % dibagi dengan bobot titik-titik kriteria berdasarkan rating dengan setiap alternatif dibandingkan dengan masing-masing kriteria (Amborowati, 2014).

### 2.3.1 Tahapan dalam *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Untuk menyelesaikan perhitungan sistematis yang ada pada penelitian ini, ada beberapa tahapan berurutan dalam perhitungan AHP sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan. Struktur hierarki dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Hierarki Dalam AHP

- Membuat tabel perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgment* dari keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Skala dasar perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Skala Dasar Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1980)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh sama.
3	Sedikit Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	Lebih Penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.

7	Sangat Penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak Lebih Penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	Nilai Tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian di antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan.

Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain, dan ini dapat mengarah pada ketidak konsistensian. (Saaty, 1980) telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matrik ber ordo  $n$  dapat diperoleh dengan persamaan (2.1) berikut,

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana

$C$  = Kriteria yang digunakan sebagai perbandingan

$CI$  = Indeks Konsistensi (*Consistency index*)

$\lambda_{maks}$  = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo  $n$

Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vector. Batas ketidak konsistensian di ukur dengan menggunakan rasio konsistensi ( $CR$ ), yakni perbandingan indeks konsistensi ( $CI$ ) dengan nilai pembangkit random ( $RI$ ). Nilai ini bergantung pada ordo matrik  $n$ .

Rasio konsistensi dapat dilihat pada persamaan (2.2) berikut,

$$CR = CI / RI \dots \dots \dots (2.2)$$

Bila nilai  $CR$  lebih kecil dari 10%, ketidak konsistensian pendapat masih dianggap dapat diterima.

4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

5. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maksimum yang diperoleh.
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan pada tabel 2.2. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen.

Tabel 2. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	...	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	1	$\alpha_{12}$	...	$\alpha_{1n}$
A <sub>2</sub>	$A_{21}$	1	...	$A_{2n}$
...	...	...	...	...
A <sub>n</sub>	$A_{n1}$	$A_{n2}$	...	1

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub> adalah elemen-elemen pada satu tingkat di bawah C

Hal ini sesuai dengan persamaan matematika yang menyebutkan jika A/B = X maka B/A = 1/X. Contoh: jika prioritas elemen A2 (baris) / elemen A1 (kolom) = 2, maka prioritas elemen A1 (baris) / elemen A2 (kolom) = 1/2.

8. Menguji konsistensi hirarki, jika tidak memenuhi dengan CR < 0,100 maka penilaian diulang kembali.

### 2.3.2 Konsentrasi Matrik Berpasangan

Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan yang konsisten maka semua nilai eigen bernilai nol kecuali yang bernilai sama dengan *n*. Tetapi bila A adalah matriks tak konsisten, variasi kecil atas  $\alpha_{ij}$  akan membuat nilai eigen terbesar  $\lambda_{maks}$  selalu lebih besar atau sama dengan *n* yaitu  $\lambda_{maks} \geq n$ . Perbedaan antara  $\lambda_{maks}$  dengan *n* dapat digunakan untuk meneliti seberapa besar persamaan (2.3) berikut (sumber, tahun),

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(2.3)$$

Suatu matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai consistency ratio (CR) ≤ 10%. CR dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan (2.4) berikut,

$$CR = \frac{CI}{CR} \dots \dots \dots (2.4)$$

Random Index (RI) untuk matriks berukuran 1 sampai 15 dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 *Random Index* (RI)

n	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R	0.0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5
I	0	8	0	2	4	2	1	5	9	1	8	6	7	9

#### 2.4 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk masyarakat luas yang berguna untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar. Pada umumnya SPBU menjual bahan bakar sejenis premium, solar, pertamax dan pertamax plus (spbu.pertamina.com, 2016).

Dalam pembangunan sebuah SPBU, luas minimal lahan tergantung dari letak lahan yang akan dibangun menjadi sebuah SPBU. Apabila lahan yang akan dibangun SPBU terletak di jalan besar/utama, maka luas lahan yang harus dimiliki minimal 1800 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk akses jalan lokal minimal 1000 m<sup>2</sup>. SPBU terdiri dari 3 tipe diantaranya adalah tipe A.B. dan C. dimana klasifikasi SPBU tersebut dapat dilihat pada tabel 2.4,

Tabel 2. 4 Persyaratan Lokasi SPBU (spbu.pertamina.com, 2016)

No	Komponen	Tipe A	Tipe B	Tipe C
1	Luas Minimum (m <sup>2</sup> )	1800	1500	1500
2	Lebar Muka Minimum	20	20	20

(m)



3	Lebar Samping Minimum (m)	90	75	65
4	Perkiraan Volume Penjualan	> 35 KL	> 25 KL dan <= 35 KL	> 20 KL dan <= 25 KL

Kriteria yang diambil merupakan faktor yang mempunyai pengaruh yang besar terhadap pemilihan lokasi SPBU yang akan dibangun. Menurut pakar SPBU yang bekerja sebagai pegawai PT. Pertamina yang bertugas menangani pembangunan SPBU, kriteria-kriteria dalam pemilihan lokasi SPBU antara lain:

- a. Jumlah SPBU pada perserikatan jalan.

Jumlah SPBU PT.Pertamina yang ada pada jalan dan pada seluruh jalan yang terhubung langsung dengan jalan dimana SPBU tersebut akan dibangun.

- b. Tingkat kepadatan lalu lintas.

Kepadatan lalu lintas pada jalan dimana SPBU baru akan dibangun.

- c. Tingkat kepadatan penduduk.

Jumlah rumah tangga pada pada satu kecamatan menandakan banyaknya konsumen di sekitar lokasi SPBU baru yang akan dibangun, dengan asumsi setiap satu rumah tangga mempunyai satu kendaraan bermotor.

- d. Jumlah industri.

Jumlah industri golongan sedang dan besar pada kecamatan dimana SPBU baru akan dibangun. Banyaknya industri berpengaruh terhadap kestrategisan lokasi SPBU. Kendaraan yang dimiliki oleh industri untuk distribusi barang diperkirakan akan membeli BBM pada SPBU terdekat.

Adapun beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam mendirikan SPBU adalah sebagai berikut:

- a. Lokasi sesuai dengan tata guna lahan menurut Dinas terkait.
- b. Tingkat kemacetan jalan yang ditunjukkan dengan rasio  $V/C$  (*Volume/Capacity*).
- c. Keberadaan SPBU lama di lokasi tersebut.
- d. Kelas jalan yang diijinkan untuk didirikan SPBU yaitu arteri primer, arteri sekunder dan kolektor primer.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang gambaran tahapan yang sistematis yang dilakukan untuk menganalisa data untuk menjawab perumusan masalah sehingga dapat mencapai tujuan sebenarnya dari penelitian. Pada metodologi penelitian akan dijelaskan tentang tahapan dari penelitian.

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengembangan, karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem informasi. Penelitian ini bukan jenis penelitian yang ditunjukkan untuk menemukan teori atau menguji kebenaran dari suatu teori dalam bentuk eksperimentasi.

#### 3.2 Tahapan penelitian

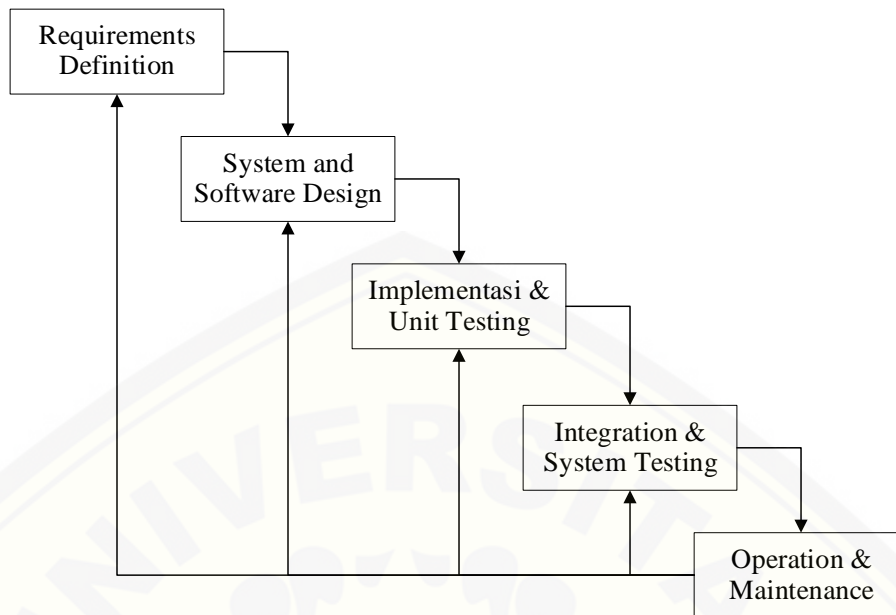
Tahapan penelitian menggambarkan tentang bagaimana cara-cara yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang ada dan mencapai tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti. Tahapan penelitian ini meliputi tahap pengumpulan data yang diperoleh dari wawancara, studi pustaka, observasi dan tahap analisis data.

#### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian adalah meninjau daerah Kabupaten Jember dengan pelaksanaan kandidat lokasi *survey* di Kecamatan Puger. Waktu penelitian dilakukan selama dua bulan, dimulai bulan April 2017 sampai dengan bulan Juni 2017.

#### 3.4 Tahapan Pengembangan Sistem

Penelitian ini dikembangkan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model *Waterfall* merupakan salah satu model yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkatan kemajuan sistem sampai pada analisis, desain, kode, tes dan pemeliharaan (Pressman, 2002). Tahapan model *Waterfall* ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Model *Waterfall*

### 3.1.1 *Requirements Definition* (Analisa Kebutuhan)

Analisis kebutuhan merupakan tahap untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk membangun sistem. Data tersebut dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Untuk memahami sifat program yang akan dibangun, maka harus memahami informasi yang dibutuhkan untuk perangkat lunak, fungsi yang diperlukan, alur, kinerja dan interface dari program yang akan dibangun (Pressman, 2002).

#### 3.1.1.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data atau informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara yaitu:

##### a. Studi Literatur

Studi literature berisi uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Studi literature berisi ulasan, rangkuman data pemikiran penulisan tentang beberapa sumber pustaka (dapat berupa artikel, buku, slide, informasi internet dan lain-lain) tentang topik yang dibahas dan biasanya ditempatkan pada bab awal (Hasibuan, 2007).



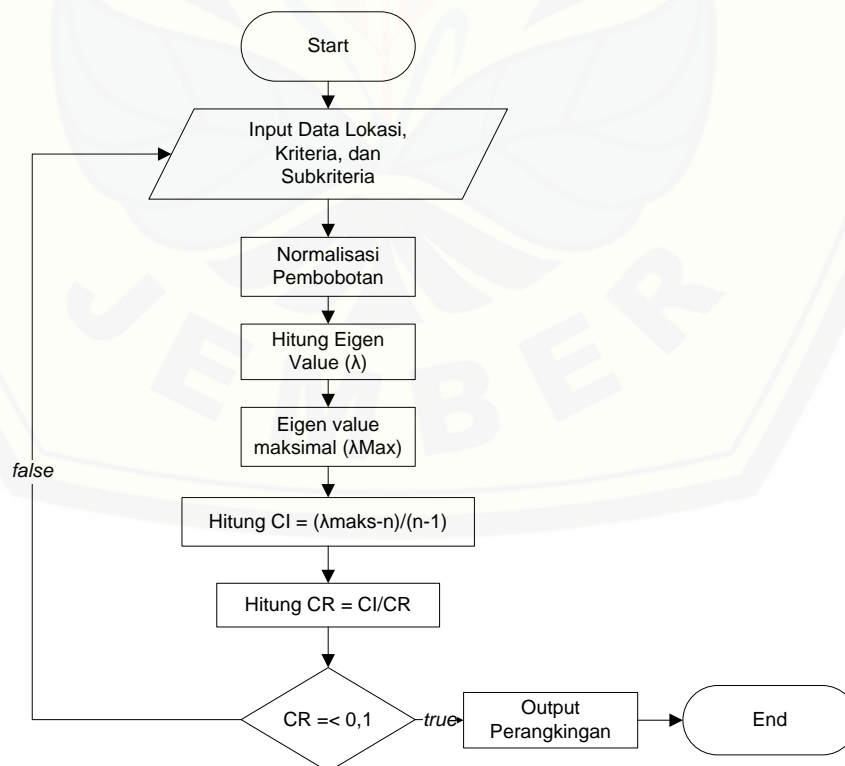
## b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data survei berupa tanya jawab peneliti dengan narasumber. Wawancara tersebut berupa percakapan langsung antar dua pihak atau lebih untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan untuk memperoleh data yang dapat menjelaskan ataupun menjawab suatu permasalahan penelitian (Hasibuan, 2007).

Peneliti melakukan wawancara awal kepada manajer atau pemegang posisi tertinggi pada SPBU di Jember, diteruskan kepada bagian surveyor untuk mengetahui permasalahan yang ada dengan batasan yang sudah ditentukan. Data dan informasi yang diperoleh dari tahapan ini antara lain alur pemilihan lokasi dan bobot nilai kriteria beserta alternatif.

### 3.1.1.2 Tahap Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh pada tahap pengumpulan data diolah untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan atau fungsionalitas sistem informasi pembantu penentuan lokasi menggunakan metode AHP. Gambar 3.2 merupakan flowchart pengolahan data sistem dengan menggunakan metode AHP,



Gambar 3. 2 Flowchart Pengolahan Sistem AHP

### 3.1.2 *System and Software Design* (Sistem dan Desain Software)

Tahap yang selanjutnya yaitu desain system menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), UML merupakan sekumpulan pemodelan konvensi yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah system perangkat lunak dalam kaitannya dengan objek (Whitten, 2004). Diagram-diagram yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. *Business Process*

*Bussiness Process* menggambarkan data-data apa saja yang digunakan sebagai data masukan, data keluaran, *uses system* yang akan dibangun hingga goal dari system yang dibangun.

b. *Use Case Diagram*

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas dari sebuah system. Melalui use case dapat diketahui interaksi antar actor dengan system sesuai dengan hak akses.

c. *Use Case Scenario*

*Use case scenario* menjelaskan alur dari system berdasarkan tugas user yang ada pada use case diagram. *Scenario* terdiri dari nama use case, aksi aktor dan reaksi system.

d. *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antar ojek melalui pesan eksekusi. *Sequence diagram* dibuat berdasarkan use case.

e. *Activity Diagram*

*Activity diagram* digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Aktivitas tersebut sesuai dengan *scenario* yang berisi tuga user dan reaksi system dan digambarkan dalam bentuk diagram.

f. *Class Diagram*

Sebuah *class diagram* terdiri dari beberapa kelas yang dihubungkan dengan pgaris yang menunjukkan relasi antar kelas. Data yang digunakan untuk membuat *class diagram* berdasarkan data pada *sequence diagram*.

g. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

*Entity Relationship Diagram* menggambarkan relasi yang terbentuk antar tabel yang ada pada database.

### 3.1.3 *Implementation and Unit Testing*

Tahap implementasi dilakukan berdasarkan desain system yang selanjutnya diubah dalam bentuk program, yaitu :

1. Penulisan program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Processor* (PHP) dengan *framework Code Igniter* (CI).
2. *Database Management System* (DBMS) yang digunakan adalah MySQL dengan menggunakan aplikasi XAMPP.

### 3.1.4 *Integration and System Testing*

Tahap pengujian system bertujuan untuk menguji system apakah system berfungsi sesuai dengan kebutuhan user atau belum. Penelitian ini melakukan pengujian sistem dengan tiga cara yaitu:

a. *White Box Testing*

*White box testing* merupakan cara pengujian dengan melihat modul yang telah dibuat dan program-program yang ada. Pengujian ini dilakukan oleh pembuat program (developer). Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai, maka baris-baris program, variable dan parameter yang terlibat pada unit tersebut satu persatu akan dicek dan diperbaiki, kemudian di compile ulang (Pressman, 2002).

b. *Black Box Testing*

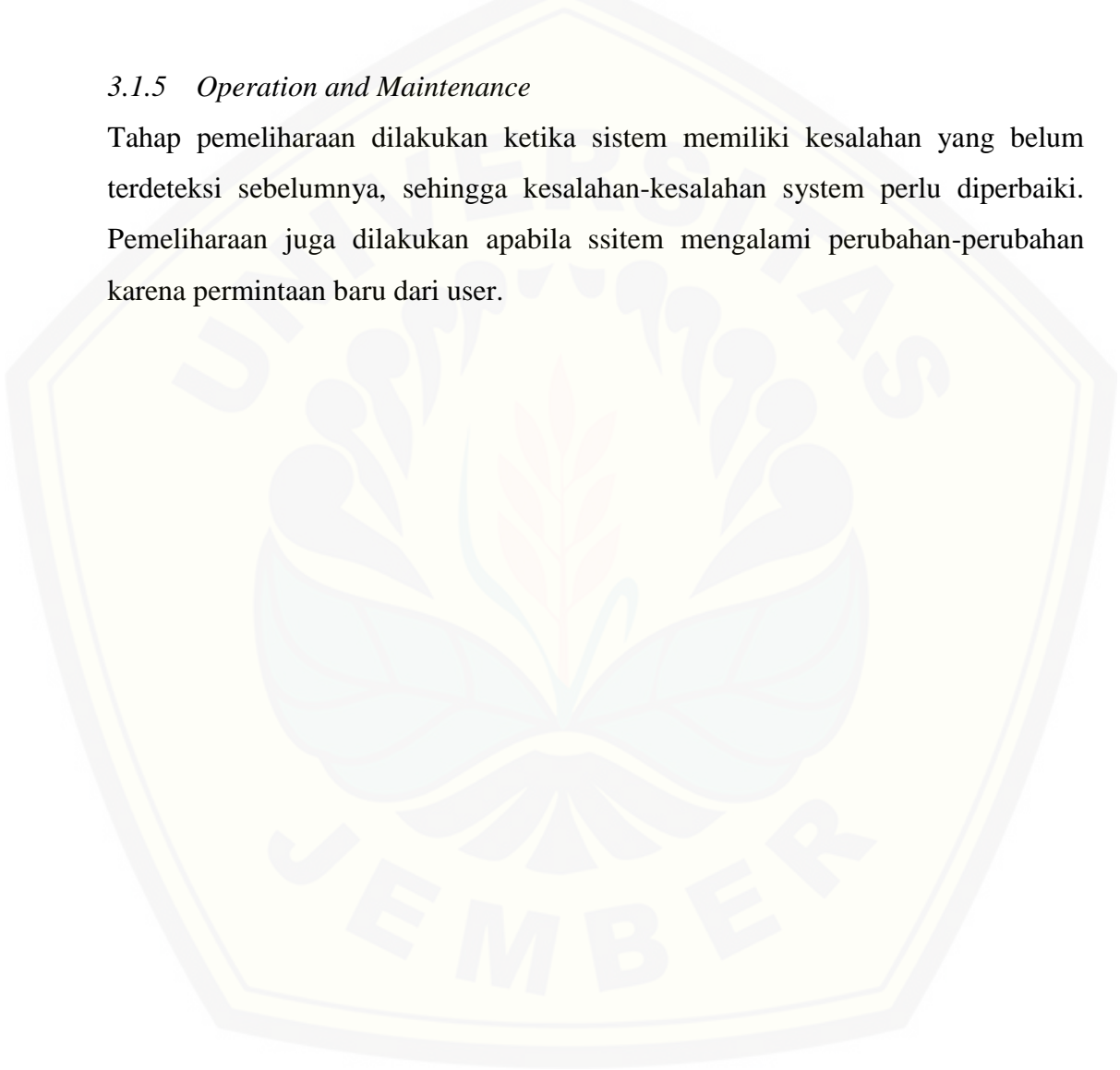
*Black box testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari *software* (Pressman, 2002).

c. Uji Validitas Metode AHP

Uji validasi metode dilakukan untuk menguji apakah hasil perhitungan prediksi yang dihasilkan sudah benar atau belum. Uji validasi metode ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan prediksi oleh system dengan perhitungan manual menggunakan metode AHP.

*3.1.5 Operation and Maintenance*

Tahap pemeliharaan dilakukan ketika sistem memiliki kesalahan yang belum terdeteksi sebelumnya, sehingga kesalahan-kesalahan system perlu diperbaiki. Pemeliharaan juga dilakukan apabila sistem mengalami perubahan-perubahan karena permintaan baru dari user.



## BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan-tahapan dalam perancangan sistem dengan menerapkan model *waterfall*. Tahapan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem, merancang desain sistem yaitu *business process*, *usecase diagram*, *scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD), kemudian penulisan kode program, lalu pengujian sistem.

### 4.1 Tahapan Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam membangun sistem berdasarkan model *waterfall* dimana analisis kebutuhan yang telah dilakukan sesuai dengan data yang diperoleh. Data yang didapatkan peneliti dari berbagai literatur dan hasil wawancara serta observasi selanjutnya dianalisis sehingga dapat memenuhi kebutuhan sistem.

#### 4.1.1 Data Lokasi

Berdasarkan hasil wawancara dan tinjau lokasi langsung, didapatkan 4 data lokasi yang dibutuhkan sebagai *output* atau luaran dari sistem, dan menjadi pilihan alternatif perancangan, diantaranya:

1. Jl. Mayor Adi Dharma, Manderan II, Puger Kulon, Puger, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68164, koordinat -8.369659,113.473071.
2. Jl. Puger-Gumuk Mas, Krajan, Mojomulyo, Puger, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68164 koordinat -8.351577,113.440663.
3. Jl. Puger, Krajan, Purwosari, Gumuk Mas, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68165 koordinat -8.313593,133.419495.
4. Jl. R.A. Kartini, Kreet, Gumukmas, Gumuk Mas, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68165 koordinat -8.314688,113.411713.



#### 4.1.2 Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan data yang terkumpul dalam tahap analisa, maka diperoleh kebutuhan fungsional yang di butuhkan untuk membangun aplikasi penentuan lokasi SPBU. Kebutuhan fungsional berisi fitur-fitur yang harus dipenuhi dalam sistem agar sistem berfungsi sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna. Kebutuhan fungsional dari Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP yaitu :

- a. Sistem mampu mengelola data lokasi untuk meliputi menambah, melihat, mengubah dan menghapus
- b. Sistem mampu mengelola kriteria, mengubah dan melihat
- c. Sistem mampu menampilkan hasil perhitungan metode menggunakan AHP
- d. Sistem mampu mengelola data alternatif, menambah, mengubah, dan melihat
- e. Sistem mampu menampilkan data ranking lokasi pembangunan SPBU baru

#### 4.1.3 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan fitur-fitur yang dimiliki untuk mendukung fungsionalitas sistem dalam memenuhi kebutuhan dari pengguna. Kebutuhan non-fungsional dari Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP yaitu sebagai berikut :

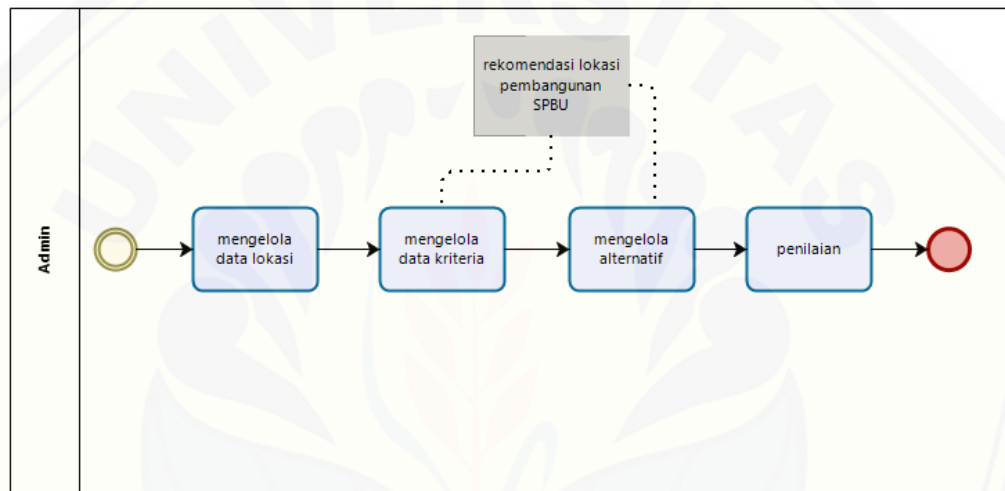
- a. Sistem menggunakan username dan password untuk autentifikasi akses pengguna terhadap sistem.
- b. Sistem memiliki tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna untuk mempermudah pengoperasian.

#### 4.2 Tahapan Desain Sistem

Desain sistem merupakan tahapan untuk pemodelan dari sistem informasi pendukung keputusan rekomendasi lokasi. Tahap yang dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan sistem adalah tahap desain sistem meliputi yang *business process, usecase diagram, scenario, sequence diagram, activity diagram, class diagram dan entity relation diagram.*

#### 4.2.1 *Bussiness Process*

*Bussiness Process* merupakan sekumpulan proses yang dilakukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Terdapat beberapa komponen yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut, yaitu data masukan (input), data keluaran yang dihasilkan dari sistem (output), tujuan yang akan dicapai oleh sistem (goal) serta media yang digunakan (usses). *Bussiness Process* dari Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP dapat dilihat pada gambar 4.1.

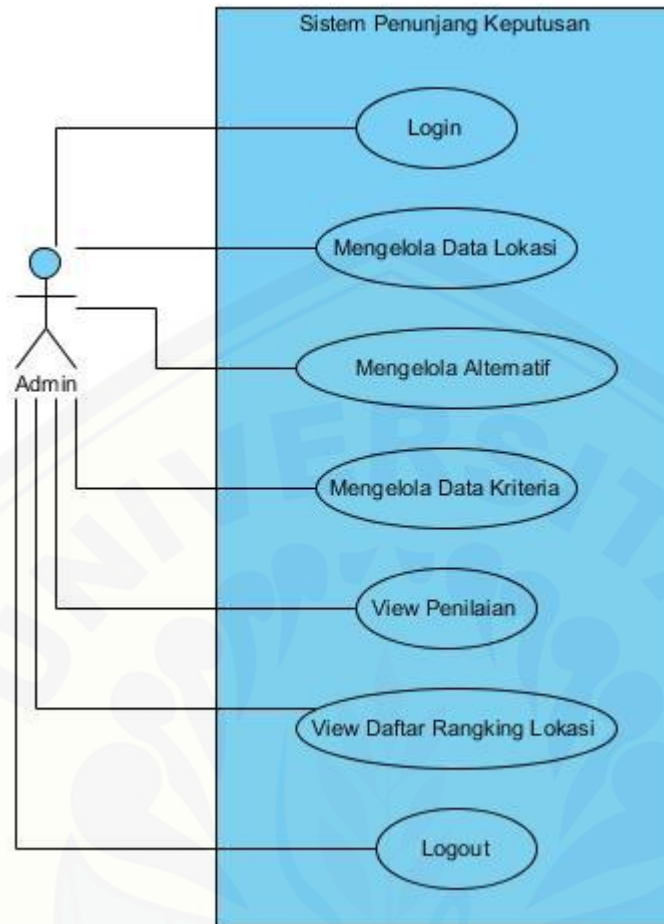


Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Gambar 4. 1 *Bussiness Process*

#### 4.2.2 *Usecase Diagram*

*Usecase* diagram digunakan untuk menggambarkan fitur dan aktor yang terdapat pada sistem yang dikembangkan. *Usecase* diagram mendeskripsikan interaksi yang terjadi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang dibangun. *Usecase* diagram dari Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Usecase Diagram

Tabel 4.1 menjelaskan fitur-fitur yang terdapat pada sistem beserta aktor yang berhak mengakses fitur tersebut berdasarkan *usecase diagram* yang telah digambarkan pada gambar 4.2.

Tabel 4. 1 Deskripsi Usecase

No	Aktor	Usecase	Penjelasan
1	Admin	Login	Berfungsi untuk menggambarkan proses autentifikasi untuk dapat masuk ke sistem.



Mengelola Data Alternatif Lokasi	Berfungsi untuk melihat data, menambah data, mengubah data, dan menghapus data lokasi.
Mengelola Data Kriteria	Berfungsi untuk melihat data, mengubah data.
Mengelola Data Alternatif	Berfungsi untuk melihat data, menambah data, mengubah data, dan menghapus data alternatif.
Melihat Daftar Rangkaing Lokasi	Berfungsi untuk menampilkan ranking data hasil penilaian.
Logout	Berfungsi untuk menggambarkan proses autentifikasi untuk keluar sistem.

#### 4.2.3 Scenario

*Usecase Scenario* menggambarkan alur dari aksi aktor dan reaksi sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional pada sistem. Penjelasan *usecase scenario* mengelola data lokasi pada Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 2 Skenario Mengelola Data Lokasi

Nama	Mengelola Data Lokasi
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin berhasil melakukan login ke sistem
Pra-Kondisi	Admin berhasil menambah, mengubah dan melihat data lokasi

#### SKENARIO NORMAL

#### “Melihat data lokasi”

Aktor	Sistem
1. Memilih Menu Lokasi	Data

2. Menampilkan tabel barang yang berisi :

- a. Nomor
- b. Alamat
- c. Koordinat
- d. Luas
- e. Lampiran Foto
- f. Action yang berisi tombol edit

**SKENARIO NORMAL**

**“Menambah data lokasi”**

Aktor	Sistem
1. Klik tombol “Input Data”	2. Menampilkan form tambah barang yang berisi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alamat</li> <li>b. Koordinat</li> <li>c. Luas</li> <li>d. Lampiran Foto</li> </ul> Serta terdapat tombol simpan pada halaman form tambah lokasi
3. Mengisi form tambah lokasi	
4. Klik tombol Simpan	5. Menyimpan data lokasi kedalam database
	6. Menampilkan tabel barang yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nomor</li> <li>b. Alamat</li> <li>c. Koordinat</li> </ul>

- d. Luas
- e. Lampiran Foto
- f. Action yang berisi tombol edit

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Data belum diisi”**

Aktor	Sistem
3a. Tidak mengisi form tambah lokasi	
4a. Klik tombol Simpan	
	5a. Menampilkan notifikasi “ Harap isi bidang ini.”

**SKENARIO NORMAL**

**“Mengubah data lokasi”**

Aktor	Sistem
1. Klik tombol Edit	
	2. Menampilkan form ubah barang yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alamat</li> <li>b. Koordinat</li> <li>c. Luas</li> <li>d. Lampiran Foto</li> </ul> Serta terdapat tombol simpan form ubah data lokasi
3. Mengubah nama lokasi	
4. Klik tombol simpan	
	5. Menyimpan data barang ke dalam database
	6. Menampilkan tabel barang yang berisi :

- a. Nomor
- b. Alamat
- c. Koordinat
- d. Luas
- e. Lampiran Foto
- f. Action yang berisi tombol edit

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Data belum diisi”**

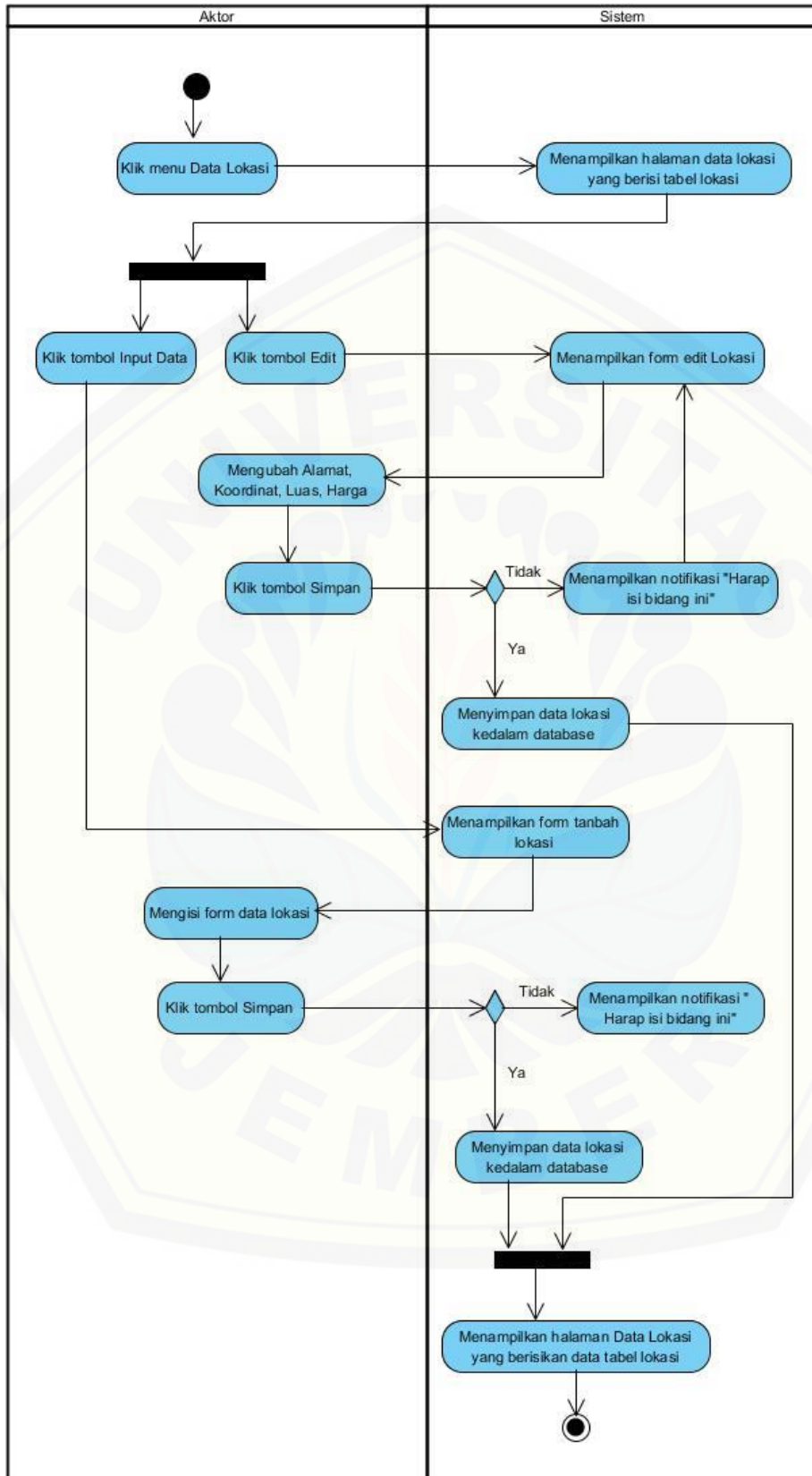
Aktor	Sistem
3a. Tidak mengisi form ubah barang	
4a. Klik tombol Simpan	5a. Menampilkan notifikasi “ Please fill out this field”

*4.2.4 Activity Diagram*

*Activity diagram* menggambarkan aktivitas sebuah sistem dan aktor yang saling berhubungan, bagaimana alur tersebut berawal, *decision* yang mungkin terjadi dan bagaimana alur tersebut berakhir.

*Activity diagram* mengelola data lokasi menggambarkan alur aktivitas proses pengolahan data lokasi pada menu Data Lokasi yang dilakukan oleh Aktor terhadap reaksi sistem. *Activity diagram* mengelola data lokasi terdapat pada gambar 4.3 berikut.

*Activity diagram* untuk fitur – fitur lainnya pada Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP terdapat pada Lampiran B (*Activity Diagram*). Fitur – fitur tersebut meliputi fitur Data Lokasi, fitur Kriteria, fitur Sub Kriteria, fitur Penilaian, fitur Rangking, fitur Login dan fitur Logout.

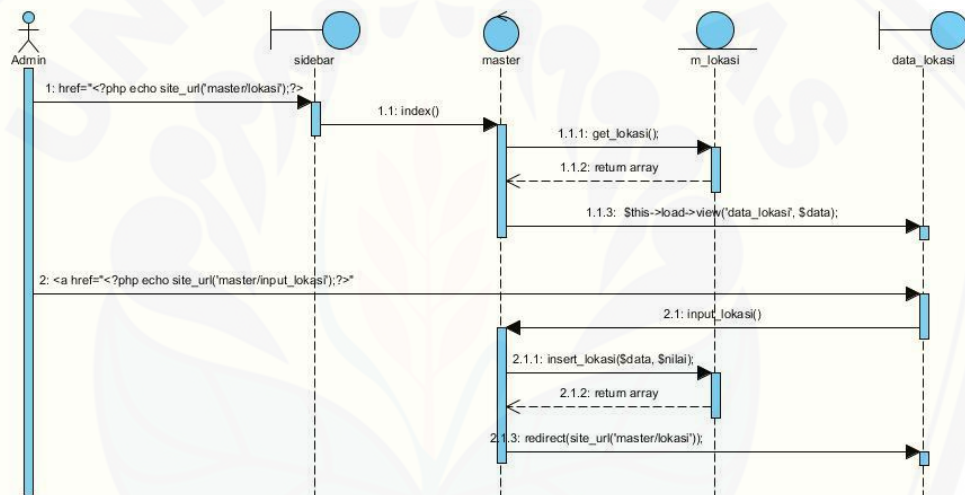


Gambar 4. 3 Activity Diagram Data Lokasi

#### 4.2.5 Sequence Diagram

*Sequence diagram* merupakan dokumentasi desain berbentuk diagram terurut yang menampilkan interaksi-interaksi antar objek dalam sistem. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan skenario dan memodelkan aliran logika dalam sistem secara visual.

*Sequence diagram* mengelola data lokasi menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian atau *event* untuk mengelola data perangkingan yaitu melihat data lokasi. Aktor yang dapat mengelola data lokasi adalah admin. *Sequence diagram* mengelola data lokasi dijelaskan pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 *Sequence Diagram* Mengelola Data Lokasi

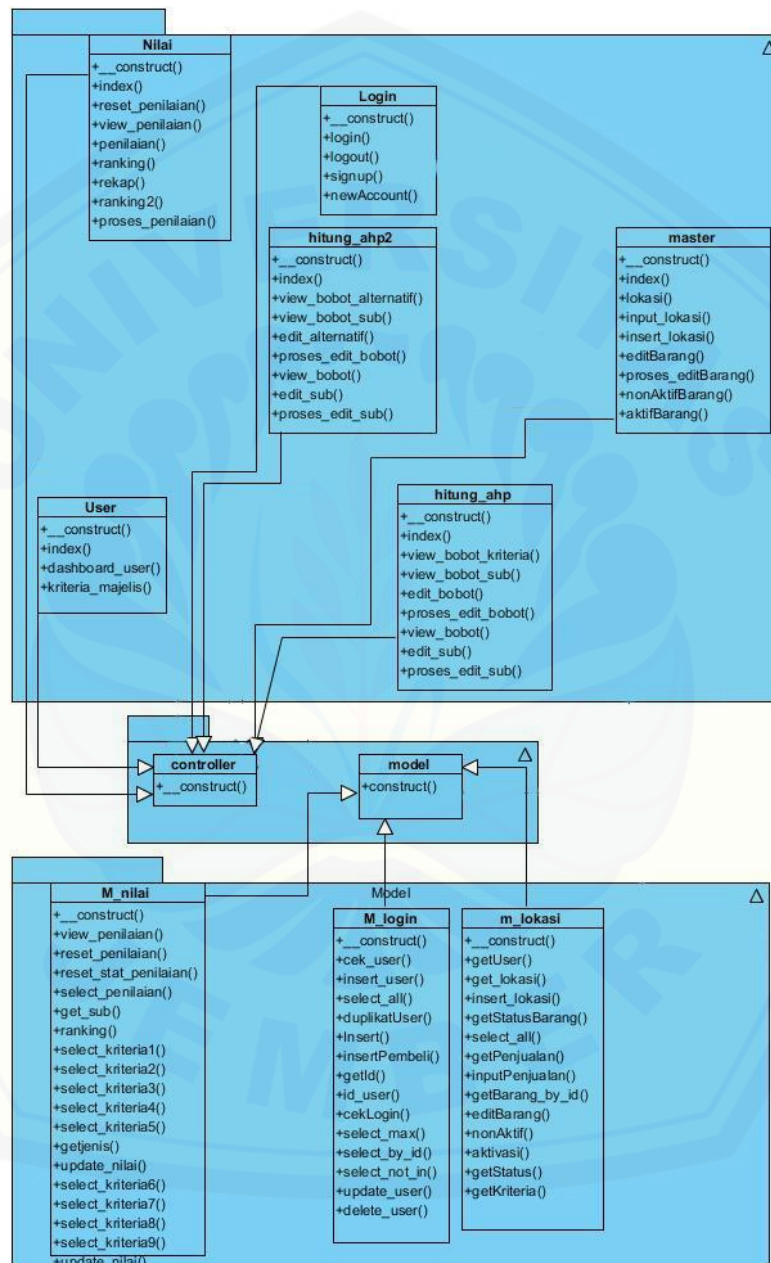
*Sequence diagram* untuk fitur – fitur lainnya pada Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP terdapat pada Lampiran C (*Sequence Diagram*). Fitur – fitur tersebut meliputi fitur Data Lokasi, fitur Kriteria, fitur Sub Kriteria, fitur Penilaian, fitur Rangking, fiturLogin dan fitur Logout.

#### 4.2.6 Class Diagram

*Class diagram* menggambarkan hubungan antar kelas yang digunakan untuk membangun suatu sistem, kelas yang digambarkan berisi atribut dan nama *method* pada setiap kelasnya. Dalam paradigma OOD (*Object Oriented Desain*)



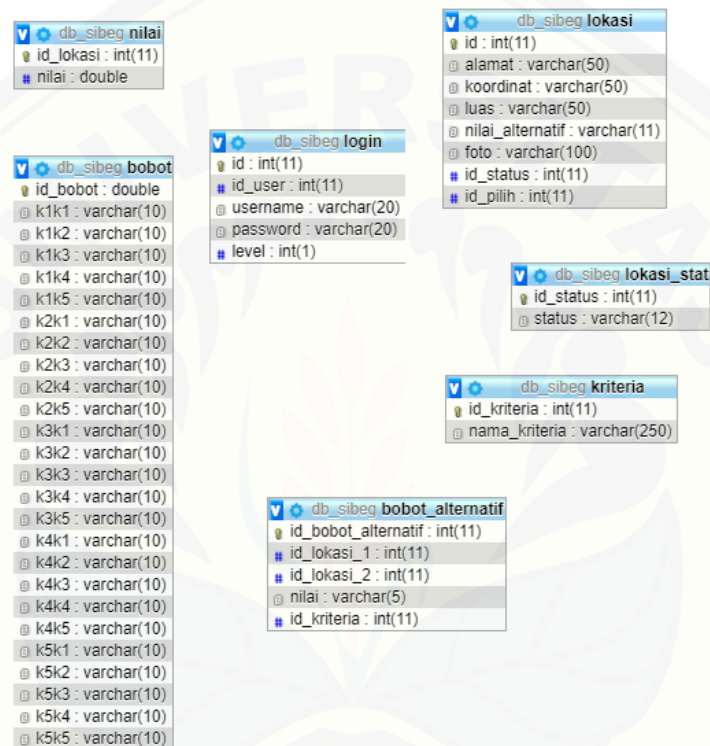
terdapat 3 jenis kelas yaitu *model*, *view* dan *controller* dan memiliki berbagai macam relasi yang menggambarkan hubungan antar kelas. *Class diagram* Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4. 5 *Class Diagram*

#### 4.2.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram (ERD) Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP merupakan gambaran komponen dan struktur *database* yang saling berhubungan untuk digunakan dalam pembuatan sistem. ERD yang diimplementasikan pada sistem ini terdiri dari 13 entitas yang dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Entitiy Relationship Diagram (ERD)

#### 4.3 Tahapan Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap penulisan kode program sesuai desain yang telah dirancang sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam sistem ini adalah bahasa Pemrograman PHP dengan *framework Code Igniter* (CI) sedangkan DBMS yang digunakan adalah MySQL. Penulisan kode program ini ditulis dalam 3 bagian kelas yaitu *model*, *view* dan *controller*. Penulisan kode program terdapat pada lampiran.

Tabel 4. 3 *Code Program* data lokasi

Kode Program
<pre> public function lokasi() {     \$data['id']           = \$this-&gt;input-&gt;post('id');     \$data['alamat']      = \$this-&gt;input-&gt;post('alamat');     \$data['koordinat']   = \$this-&gt;input-&gt;post('koordinat');     \$data['luas']        = \$this-&gt;input-&gt;post('luas');     \$data['nilai_alternatif'] = 0;     \$data['id_status']   = \$this-&gt;input-&gt;post('status');     \$data2['id_lokasi']  = \$this-&gt;input-&gt;post('id');     \$this-&gt;m_lokasi-&gt;insert_lokasi(\$data);     \$this-&gt;session-&gt;set_flashdata('sukses', 'Data berhasil diproses');     redirect(site_url('master/lokasi')); } </pre>

Tabel 4. 3 *Code Program* kriteria

Kode Program
<pre> &lt;?php for(\$i=0;\$i&lt;count(\$getkrit);\$i++) {     echo "&lt;tr&gt;";     echo "&lt;td&gt;".&lt;b&gt;".\$getkrit[\$i]."&lt;/b&gt;".&lt;/td&gt;";     for(\$j=0;\$j&lt;count(\$kriteria);\$j++)     {     foreach(\$dataset as \$key =&gt; \$value)     {         if(substr(\$key,0,2) == \$kriteria[\$i] &amp;&amp; substr(\$key,2,2) == \$kriteria[\$j] )         {             echo "&lt;td&gt;".\$value."&lt;/td&gt;"; }         }     }     echo "&lt;td&gt;&lt;b&gt;".\$priority[\$i]."&lt;/b&gt;&lt;/td&gt;"; } </pre>

```

        echo "</tr>";
            }
        echo "<tr>";
        echo "<td><b>Total</b></td>";
        foreach($jumlah as $row)
        {
            echo "<td><b>".$row."</b></td>";
        }
        echo "<td><b>".array_sum($priority)."</b></td>";
<td><p><b>Principle Eigen Value Maximum</b></p></td><td><p><b>
<td><p><b>Consistency Index (CI)</b></p></td><td><p><b>
style="float:right;">
        <?php echo $ci; ?>
        </b></p></td>
</tr>
<tr>
        <td><p><b>Random Index (RI)</b></p></td><td><p><b>
style="float:right;">
        1,12
        </b></p></td>
</tr>
<tr>
        <td><p><b>Consistency Ratio (CR)</b></p></td><td><p><b>
style="float:right;">
        <?php echo $cr; ?>%
        </b></p></td>
</tr>
</table> <!-- end of kriteria bobot -->

```

Tabel 4. 4 Code Program alternatif

Kode Program
<pre> &lt;div class="card shadow mb-4"&gt; &lt;div class="card-header py-3"&gt; &lt;div class="row"&gt; &lt;div class="col-md-10"&gt; </pre>

```

<h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">Ranking</h6>

<div class="card-body">
  <div class="table-responsive">
    <table class="table table-striped table-hover table-bordered table-
condensed">
      <thead>
        <tr>
          <th>No.</th>
          <th>Lokasi</th>
          <th>Nilai</th>
        </tr>
      </thead>
      <tbody>
        <tr>
          <th>1</th>
          <td>Lokasi</td>
          <th>0,23</th>
        </tr>
        <tr>
          <th>1</th>
          <td>Lokasi</td>
          <th>0,23</th>

```

Tabel 4.5 Code Program Controller

Kode Program
<pre> class hitung_ahp extends CI_Controller { function __construct() { parent::__construct(); \$this-&gt;load-&gt;helper('url'); \$this-&gt;load-&gt;library('session'); \$this-&gt;load-&gt;model('m_lokasi'); }  public function index(){     \$data['barang'] = \$this-&gt;M_barang-&gt;getUser();     \$this-&gt;load-&gt;view('sidebar',\$data); } public function view_bobot_kriteria(){ </pre>

```

$input = $this->db->get('bobot')->result_array()[0];
    $this->proses_edit_bobot($input);
    }
    public function view_bobot_sub(){
    $input = $this->db->get('bobot_sub')->result_array()[0];
        $this->proses_edit_sub($input);
    }

    public function edit_bobot()
    {
        $data['kriteria'] = array('k1','k2','k3','k4','k5');
        $data['getkrit'] = array('Kepadatan Jalan','Akses
        Jalan','Kepadatan SPBU','Kelas Jalan','Kualitas Jalur');
        $data['bobot'] = array(
            '1/9' => 0.111,
            '1/8' => 0.125,
            '1/7' => 0.142,
            '1/6' => 0.166,
            '1/5' => 0.2,
            '1/4' => 0.25,
            '1/3' => 0.333,
            '1/2' => 0.5,
            '1'    => 1,
            '2'    => 2,
            '3'    => 3,
            '4'    => 4,
            '5'    => 5,
            '6'    => 6,
            '7'    => 7,
            '8'    => 8,
            '9'    => 9,
        );
        $data['edit'] = $this->db->get('bobot')->
        >result_array()[0];
        $this->load->view('sidebar');
        $this->load->view('form/edit_bobot', $data);
        $this->load->view('footer');
    }

```

#### 4.4 Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang telah dibuat dengan menggunakan metode pengujian sistem yaitu metode *white box* dan metode *black box*.

##### 4.4.1 White Box

Pengujian sistem dengan metode *white box* dilakukan untuk menguji sistem dari segi desain dan kode program. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem mampu menghasilkan fungsi, data *input* dan data *output* sesuai



dengan spesifikasi dari kebutuhan sistem. Tahapan pengujian metode *white box* meliputi diagram alir, kompleksitas siklomatik (*cyclomatic complexity*) dan penentuan jalur independen (*independent path*).

1. Diagram alir

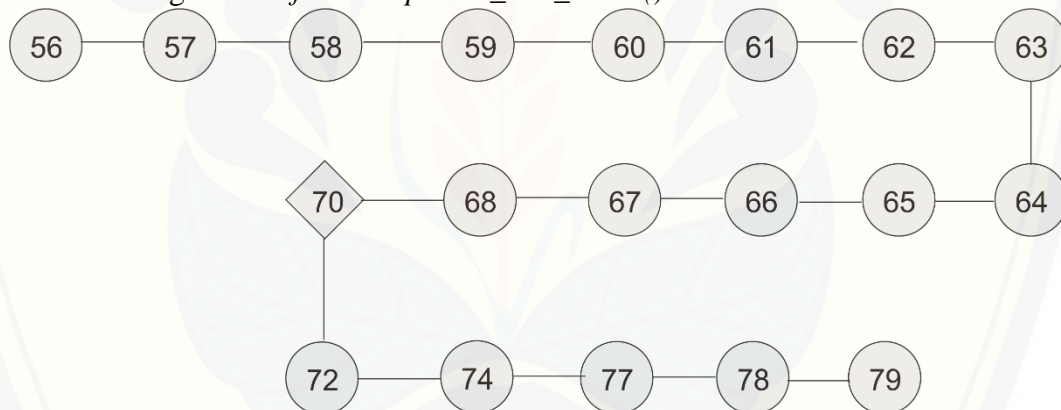
Diagram alir merupakan notasi yang digunakan untuk merepresentasikan aliran control yang digambarkan dari hasil penomoran dari *listing* program. Diagram alir digambarkan dengan *node* (simpul) yang dihubungkan dengan *edge* (garis).

a. Diagram alir *function edit\_bobot()*



Gambar 4. 7 Diagram Alir *function edit\_bobot()*

b. Diagram alir *function proses\_edit\_bobot()*



Gambar 4. 8 Diagram Alir *function proses\_edit\_bobot()*

2. Kompleksitas siklomatik (*cyclomatic complexity*)

Kompleksitas siklomatik merupakan metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program. Kompleksitas siklomatik mendefinisikan jumlah jalur independen dalam suatu program. Perhitungan kompleksitas siklomatik menggunakan Persamaan (4.1).

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots \text{Persamaan (4.1)}$$

Keterangan:

$$V(G) = \text{Kompleksitas siklomatik}$$

- E = Jumlah *edge* (garis)
- N = Jumlah *node* (simpul)

Penjelasan perhitungan kompleksitas siklomatik fitur rangking pada Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU menggunakan AHP sebagai berikut.

1. *Function edit\_bobot()*

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 2 - 1 + 2$$

$$V(G) = 3$$

2. *Function proses\_edit\_bobot()*

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 19 - 18 + 2$$

$$V(G) = 3$$

4.4.2 *Black Box*

*Black box testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak dari segi fungsionalitas *software* yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja dengan tujuan untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi, data input dan data output pada sistem sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna atau tidak. Hasil pengujian metode black box Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan SPBU Baru Menggunakan Metode AHP dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian *Black Box*

No	Menu	Fungsi	Aksi	Hasil	Ket
			Mengisi		
1	Login	Digunakan Admin masuk ke sistem	Username dan Password pada form login kemudian	Login berhasil dan menampilkan halaman home	√

menekan  
tombol login

			Username dan Password tidak diisi	Menampilkan notifikasi "Harap isi bidang ini."	√
2	Alternatif	Digunakan untuk mengelola nilai alternatif	Memilih menu alternatif pada sidebar	Menampilkan table matrik perbandingan erpasngan per kriteria dan menampilkan perhitungan AHP	√
	Kriteria	Digunakan untuk mengelola nilai kriteria	Memilih menu kriteria pada sidebar	Menampilkan tabel matrik perbandingan untuk nilai bobot pada kriteria	√
3			Memilih tombol edit bobot	Menampilkan tabel matrik perbandingan berpasangan untuk kriteria dengan dapat merubah nilai bobotnya	√

		Digunakan untuk menampilkan hasil rangking alternatif lokasi	Memilih menu rangking pada sidebar	Menampilkan tabel dengan rangking lokasi yang sudah dihitung dengan opsi dapat melihat detail lokasi pada alternatif	√
4			Memilih tombol detail	Menampilkan halaman detail lokasi yang berisi keterangan dari lokasi meliputi luas, alamat, koordinat dan terdapat lampiran berupa foto lokasi dari berbagai sisi sudut pandang	√
6	Logout	Digunakan untuk keluar dari sistem	Memilih tombol logout	Menampilkan halaman login sistem	√

## BAB 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi rekomendasi penentuan lokasi pembangunan SPBU baru dengan fitur perangkingan lokasi mampu menerapkan metode AHP dengan cara penerapan metode untuk menghitung nilai konsistensi dari prioritas yang diperoleh. Hasil nilai konsistensi yang diperoleh dari kriteria adalah 0,06, dikarenakan nilai konsistensi < dari 0,1 maka nilai prioritas dari setiap kriteria konsisten. Pada alternatif juga diperoleh nilai konsistensi 0,065405 untuk kriteria 1, terhadap kriteria 2 = 0,045828, terhadap kriteria 3 = 0,091873, terhadap kriteria 4 = 0,050244 dan terhadap kriteria 5 = 0,020383. Hasil dari perangkingan di hitung dengan composite weight, diperoleh lokasi 1 menjadi rekomendasi untuk pembangunan SPBU dengan nilai 0,333187.
2. Pembangunan sistem informasi ini menggunakan metode *waterfall* dengan memiliki kelebihan proses yang bertahap. Pembangunan sistem yang di lakukan secara terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap dulu sebelum melangkah ke fase berikutnya. Kekurangan dari *waterfall*, membutuhkan waktu sedikit lebih lama pada prosesnya dikarenakan pembuatan sistem akan dimulai ketika proses desain sudah selesai, sedangkan pada tahap desain membutuhkan waktu yang lama.

### 6.2 Saran

Pembangunan sistem selanjutnya diharapkan ada penambahan fitur, salah satunya berupa fitur *map* agar dapat melihat data lokasi lebih interaktif dan informatif, disertai dengan tampilan interface yang *friendly* agar lebih mudah dipahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amborowati, A. (2014). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan dengan Metode AHP Menggunakan Expert Choice.
- BPS Kabupaten Jember. (2018). *Kabupaten Jember Dalam Angka*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- BPS Kabupaten Jember. (2018). *Kabupaten Jember Dalam Angka*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- Hasibuan, Z. A. (2007). *Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*.
- Ibrila, K. A. (2016). *Dampak Lalulintas Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Kendaraan Bermotor (SPKB) Ranuyoso Lumajang*. Jember.
- Marimin. (2004). Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.
- Nurdiansyah, M., Basofi, A., & Fariza, A. (t.thn.). Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi SPBU baru di Surabaya.
- Pawestri, D. (2013). Perbandingan Penggunaan Metode AHP dan metode SAW untuk Sistem Pendukung Keputusan Peilihan Layanan Paket Internet.
- Pressman, R. S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Rangkuti, F. (1996). *Manajemen Persediaan : Aplikasi di Bidang Bisnis* . Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Saaty. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Sparague, R. H., & Watson, H. J. (1993). *Decision Support Systems: Putting Theory Into Praticce*. Englewood Clifts, N. J., Pretince Hall.
- spbu.pertamina.com*. (2016, Desember 06). Diambil kembali dari Persyaratan Lokasi SPBU: <http://spbu.pertamina.com/dashboard/info.html>
- Turban, E., & Aronson, J. E. (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 6th edition. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Wawancara. (2017).



Winarti, S., & Yuraida, U. (t.thn.). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pendirian Warnet dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).



**LAMPIRAN**

LAMPIRAN A. *Usecase Scenario*

*Usecase Scenario Login*

Nama	Login
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	Surveyor masuk ke sistem
Pra-Kondisi	Surveyor sudah melakukan login

**SKENARIO NORMAL**

**“Login”**

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. Membuka Sistem Informasi Pembantu penentuan lokasi SPBU	
	2. Menampilkan halaman login Sistem Informasi Pembantu penentuan lokasi SPBU
3. Mengisi Username dan Password sesuai dengan hak akses	
4. Klik tombol Login	
	5. Menampilkan halaman Home

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Username dan password tidak diisi**

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
4. Klik tombol Login	
	5. Menampilkan notifikasi “Please fill out this field”

**SCENARIO ALTERNATIF**  
**“Username dan password salah”**

Aktor	Sistem
3. Mengisi Username dan Password sesuai dengan hak akses	
4. Klik tombol Login	
	5. Menampilkan notifikasi “Gagal login: Cek username, password!”

*Usecase Scenario Mengelola Data Lokasi Alternatif*

Nama	Mengelola Data Lokasi
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	Surveyor berhasil melakukan login ke sistem
Pra-Kondisi	Surveyor berhasil menambah, mengubah dan melihat data lokasi

**SKENARIO NORMAL**  
**“Melihat data lokasi alternatif”**

Aktor	Sistem
1. Memilih menu Data Lokasi	
	2. Menampilkan tabel lokasi yang berisi : a. Nomor b. Alamat c. Koordinat d. Luas e. Aksi yang berisi tombol edit

Serta terdapat tombol input data pada halaman alternatif

**SKENARIO NORMAL**

**“Menambah data lokasi alternatif”**

Aktor	Sistem
1. Klik tombol Input Data	2. Menampilkan form tambah lokasi yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alamat</li> <li>b. Koordinat</li> <li>c. Luas</li> </ul> Serta terdapat tombol simpan dan tombol reset pada halaman tambah lokasi
3. Mengisi form tambah lokasi	
4. Klik tombol Simpan	
	5. Menyimpan data lokasi ke dalam database
	6. Menampilkan tabel lokasi yang berisi :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nomor</li> <li>b. Alamat</li> <li>c. Koordinat</li> <li>d. Luas</li> </ul>
	e. aksi yang berisi tombol edit
	Serta terdapat tombol input data pada halaman data lokasi

SCENARIO ALTERNATIF	
“Data belum diisi”	
Aktor	Sistem
3a. Tidak mengisi alamat, koordinat, dan luas	
4a. Klik tombol Simpan	
	5a. Menampilkan notifikasi “Harap isi bidang ini.”

SCENARIO ALTERNATIF	
“Reset form data lokasi”	
Aktor	Sistem
3b. Mengisi alamat, koordinat, dan luas	
4a. Klik tombol Reset	
	5a. Menampilkan tabel lokasi yang belum terisi kembali

SKENARIO NORMAL	
“Mengubah Lokasi”	
Aktor	Sistem
1. Klik tombol Edit	
	2. Menampilkan form tambah lokasi yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alamat</li> <li>b. Koordinat</li> <li>c. Luas</li> </ul>

Serta terdapat tombol simpan dan tombol reset pada halaman tambah lokasi

3. Mengubah alamat, koordinat dan luas

4. Klik tombol simpan

5. Menyimpan data lokasi ke dalam tabel database

6. Menampilkan tabel lokasi yang berisi :

- a. Alamat
- b. Koordinat
- c. Luas
- d. Aksi yang berisi tombol edit

Serta terdapat tombol input data pada halaman data lokasi

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Data belum diisi”**

**Aktor**

**Sistem**

3a. Tidak mengisi alamat, koordinat dan luas

4a. Klik tombol simpan

5a. Menampilkan notifikasi “Harap isi bidang ini.”

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Reset form data lokasi”**

**Aktor**

**Sistem**

3a. Mengubah alamat, koordinat, dan lokasi

4a. Klik tombol Reset

5a. Menampilkan tabel lokasi yang belum terisi kembali



*Usecase Scenario Mengelola Data Kriteria*

Nama	Mengelola Data kriteria
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	Surveyor berhasil melakukan login ke sistem
Pra-Kondisi	Surveyor berhasil edit dan melihat data kriteria dan hasil perhitungan AHP

**SKENARIO NORMAL****“Melihat data kriteria”****Aktor****Sistem**

1. Memilih menu Kriteria

2. Menampilkan tabel kriteria yang berisi :

- a. Kriteria
- b. Kepadatan jalan
- c. Akses jalan
- d. Kepadatan SPBU
- e. Kelas jalan
- f. Kualitas jalur
- g. Priority

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman kriteria

**SKENARIO NORMAL****“Mengubah data kriteria”****Aktor****Sistem**

1. Klik tombol Edit Bobot

2. Menampilkan tabel perbandingan kriteria yang berisi :

- a. Kepadatan jalan
- b. Akses jalan
- c. Kerapatan SPBU
- d. Kelas jalan
- e. Kualitas jalur

Serta terdapat tombol simpan dan back pada halaman tabel perbandingan kriteria

3. Mengisi tabel perbandingan kriteria

4. Klik tombol Simpan

5. Menyimpan data kriteria kedalam database

6. Menampilkan tabel kriteria yang berisi :

- a. Kriteria
- b. Kepadatan jalan
- c. Akses jalan
- d. Kepadatan SPBU
- e. Kelas jalan
- f. Kualitas jalur
- g. priority

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman kriteria

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Data belum diisi”**

**Aktor**

**Sistem**

3a. Tidak mengisi tabel perbandingan kriteria

4a. Klik tombol Simpan

5a. Menampilkan notifikasi “Harap isi bidang ini.”

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Batal menambah data”**

Aktor	Sistem
3b. Mengisi tabel perbandingan kriteria	
4b. Klik tombol Back	
	5b. Menampilkan table mtrik perbandingan dari kriteria yang berisi : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kriteria</li> <li>b. Kepadatan jalan</li> <li>c. Akses jalan</li> <li>d. Kepadatan SPBU</li> <li>e. Kelas jalan</li> <li>f. Kualitas jalur</li> <li>g. Priority</li> </ul>
	Serta terdapat tombol edit bobot

*Usecase Scenario Mengelola Data Alternatif*

Nama	Mengelola data alternatif lokasi
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	Surveyor melakukan login ke sistem
Pra-Kondisi	Surveyor berhasil menambah, melihat dan merubah data alternatif

**SKENARIO NORMAL**

**“Melihat alternatif lokasi”**

Aktor	Sistem
1. Memilih menu Alternatif	

- 
2. Menampilkan table matrik perbandingan alternatif yang berisi :
    - a. Alternatif
    - b. A01
    - c. A02
    - d. A03
    - e. A04
    - f. Priority
  3. Menampilkan hasil perhitungan dan konsistensi dari alternatif

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman alternatif

**SKENARIO NORMAL**

**“Menambah data alternatif lokasi”**

**Aktor**

**Sistem**

- 
1. Menampilkan tabel matrik perbandingan alternatif yang berisi :
    - a. Alternatif
    - b. A01
    - c. A02
    - d. A03
    - e. A04
    - f. Priority
  2. Menampilkan hasil perhitungan dan konsistensi dari alternatif

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman alternatif

---

3. Mengisi nilai dari alternatif

4. Klik tombol Simpan

5. Menyimpan data nilai alternatif kedalam table bobot\_alternatif pada database

6. Menampilkan tabel matrik perbandingan alternatif yang berisi :

- a. Alternatif
- b. A01
- c. A02
- d. A03
- e. A04
- f. A05
- g. Priority

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman alternatif

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Data belum diisi”**

**Aktor**

**Sistem**

3a. Tidak mengisi nilai alternatif

4a. Klik tombol Simpan

5a. Menampilkan notifikasi “Harap isi bidang ini”

**SCENARIO ALTERNATIF**

**“Batal menambah data”**

**Aktor**

**Sistem**

3b. Mengisi nilai alternatif

4b. Klik tombol Back

5b. Menampilkan tabel matrik perbandingan alternatif yang berisi :

- a. Alternatif
- b. A01
- c. A02
- d. A03
- e. A04
- f. Priority

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman alternatif

**SKENARIO NORMAL**

**“Melihat detail perhitungan”**

**Aktor**

**Sistem**

1. Menampilkan tabel matrik perbandingan alternatif yang berisi :

- a. Alternatif
- b. A01
- c. A02
- d. A03
- e. A04
- f. Priority

2. Menampilkan hasil perhitungan, eigen maksimum, concistency index, random index, consistency ratio

Serta terdapat tombol edit bobot pada halaman alternatif



Nama	Melihat Rangking
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	surveyor berhasil melakukan login
Pra-Kondisi	Surveyor berhasil melihat hasil dan detail data lokasi

**SKENARIO NORMAL**

**“Melihat data Rangking”**

**Aktor**

**Sistem**

1. Memilih menu Rangking

2. Menampilkan tabel rangking yang berisi

:

- a. No
- b. Lokasi
- c. Nilai
- d. Action yang berisi tombol Detail

**SKENARIO NORMAL**

**“Melihat detail lokasi”**

**Aktor**

**Sistem**

1. Klik tombol Detail

2. Menampilkan tampilan yang berisi dari detail lokasi alternatif

Serta terdapat tombol Kembali pada halaman rangking

3. Klik tombol Kembali

4. Menampilkan tabel lokasi yang berisi

:

- a. No
- b. Lokasi

- c. Nilai
- d. Action yang berisi tombol Detail

*Usecase Scenario Logout*

Nama	Logout
Aktor	Surveyor
Pre-Kondisi	Surveyor keluar dari system
Pra-Kondisi	Surveyor sudah melakukan logout

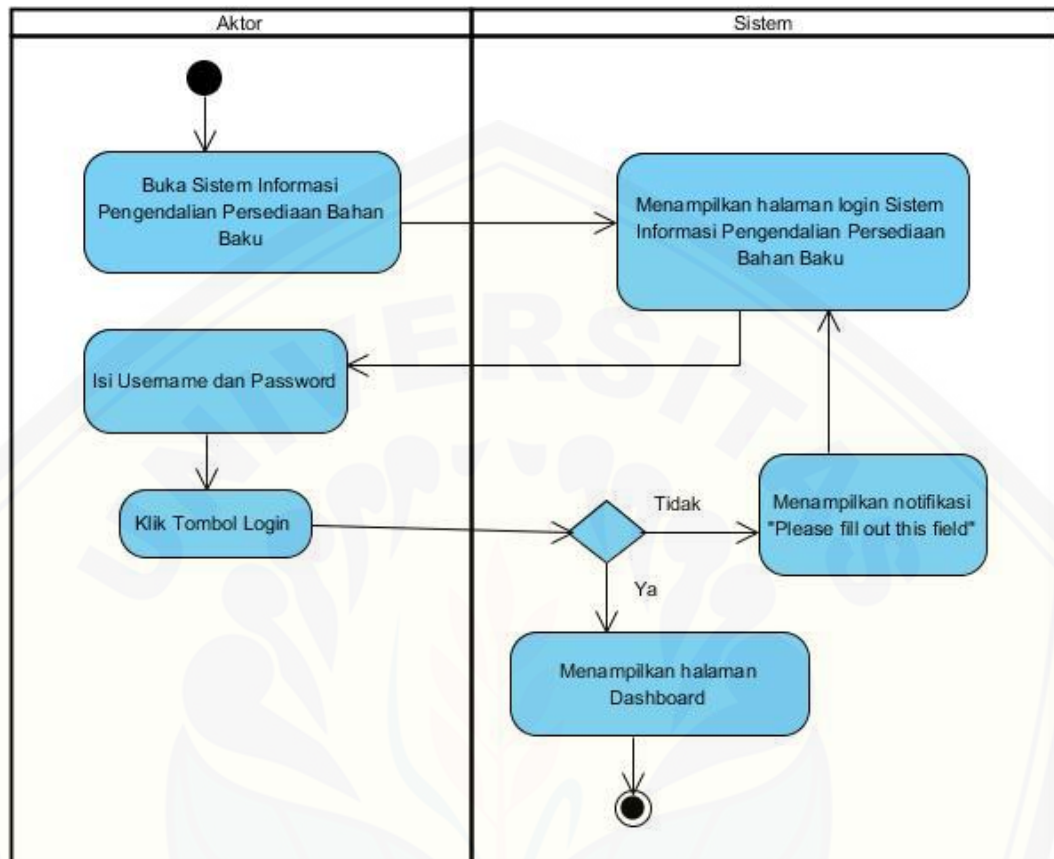
**SKENARIO NORMAL**

**“Logout”**

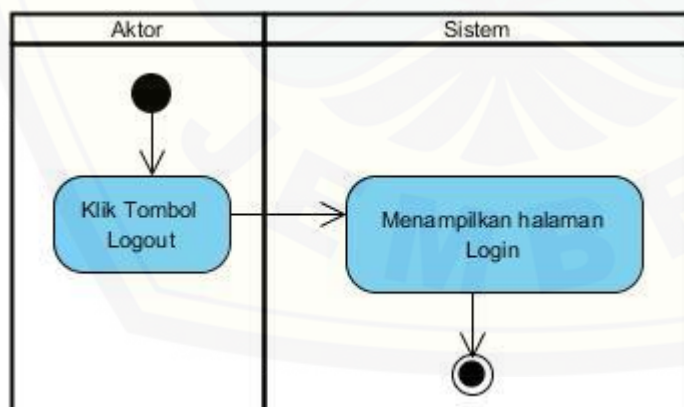
Aktor	Sistem
1. Klik tombol Logout	2. Menampilkan halaman login Sistem Informasi Pembantu penentuan lokasi SPBU

LAMPIRAN B. Activity Diagram

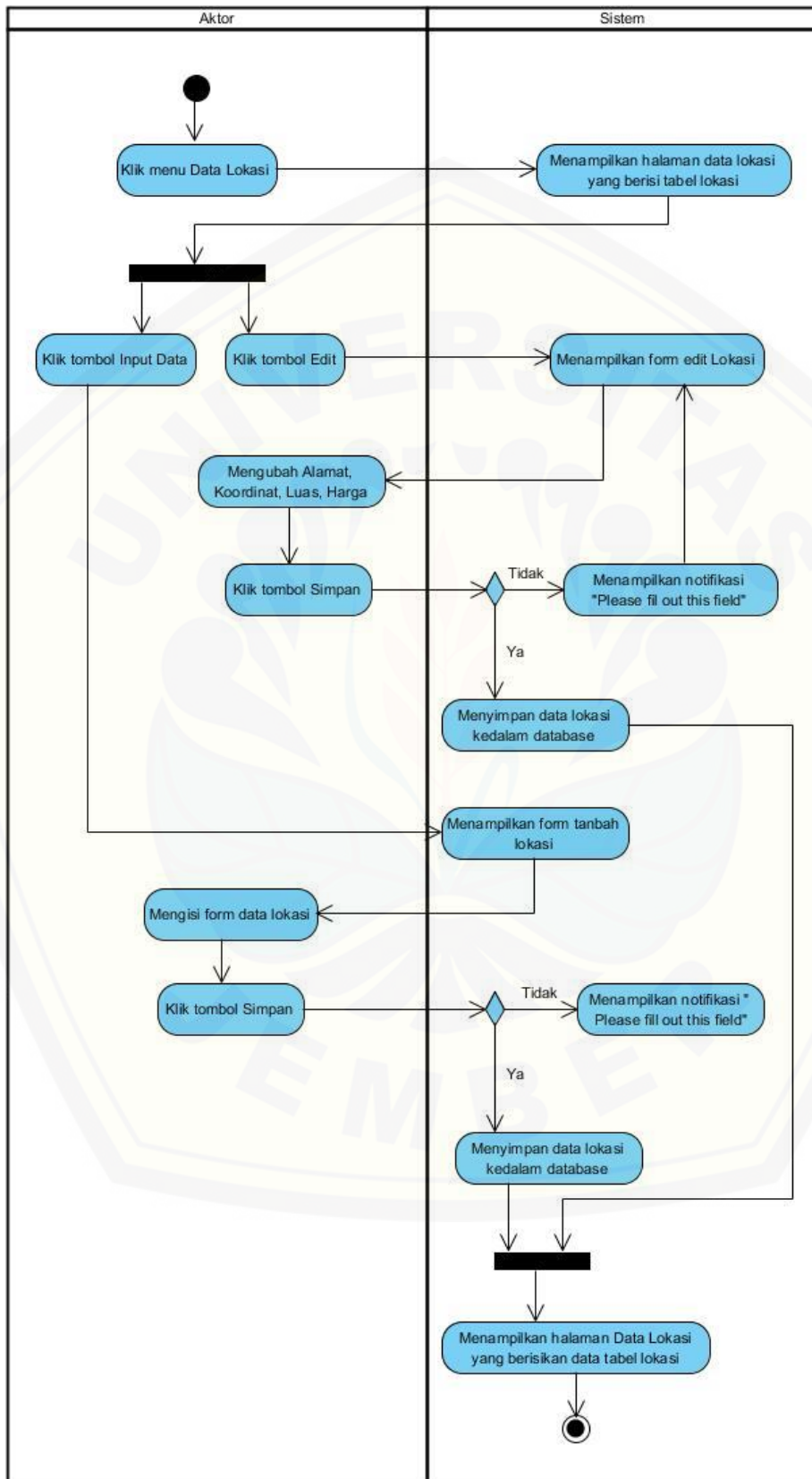
Activity Diagram Login



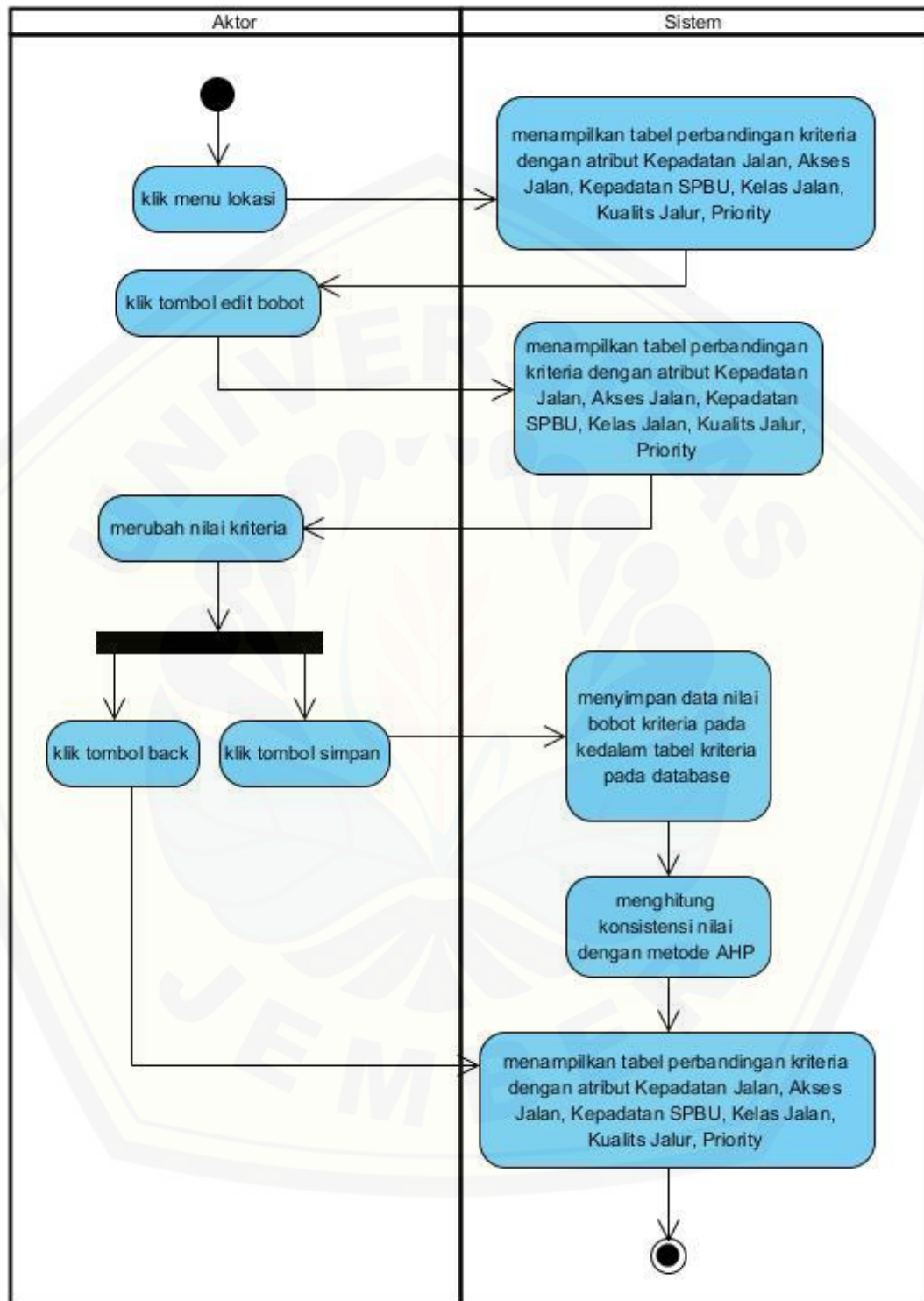
Activity Diagram Logout



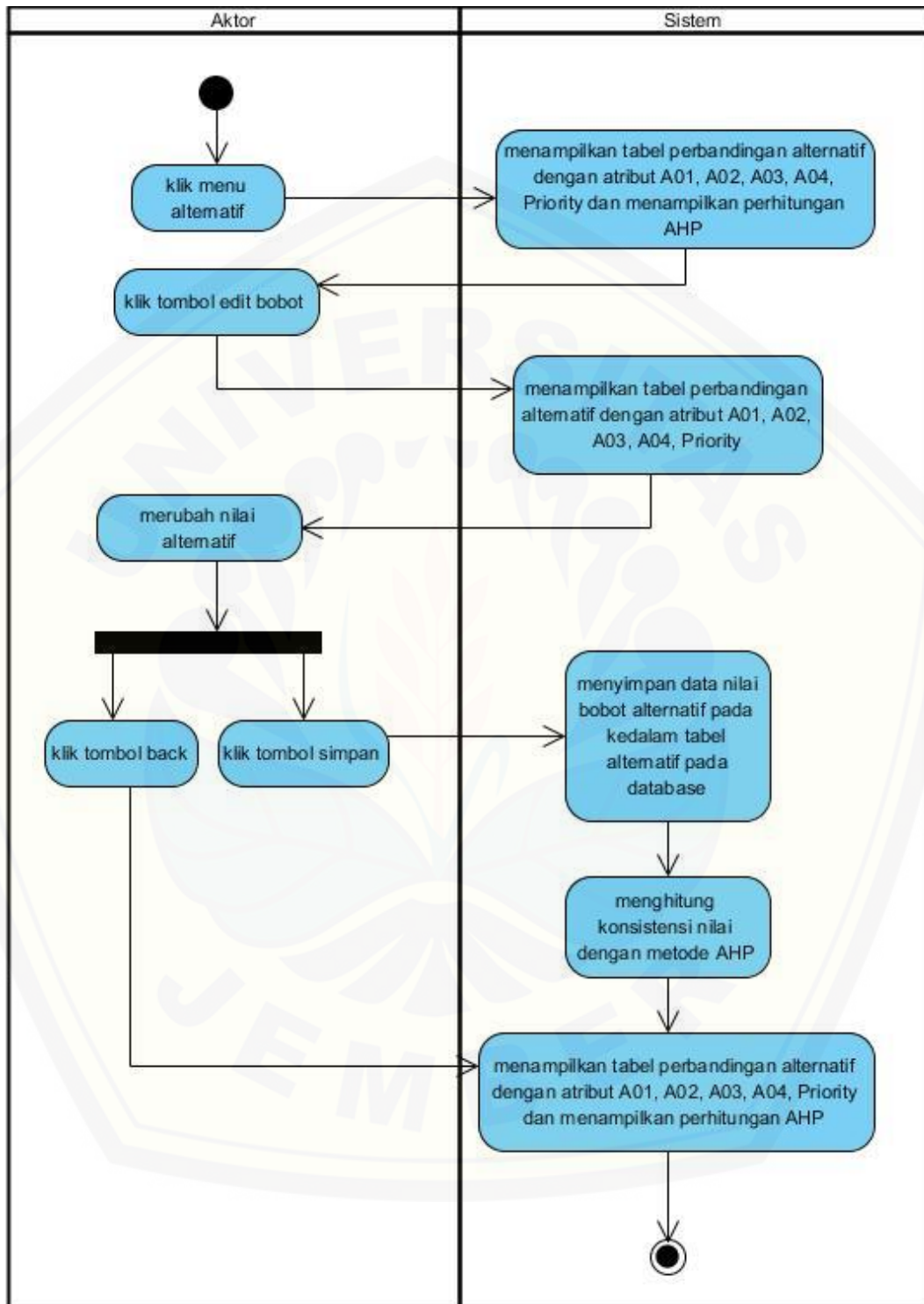
Activity Diagram Mengelola Data Lokasi Alternatif



Activity Diagram Mengelola Data Kriteria

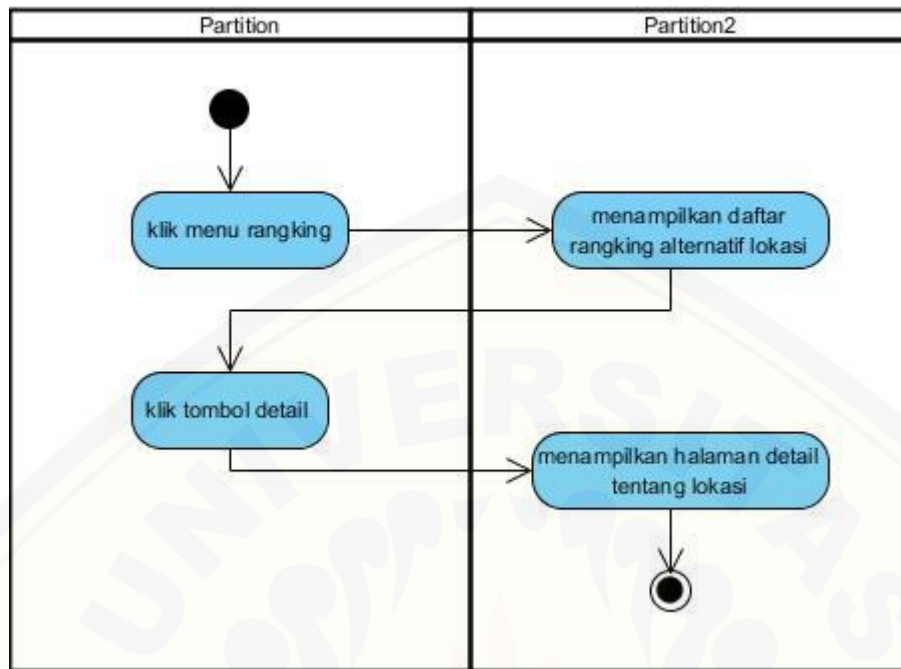


Activity Diagram Mengelola Data Alternatif



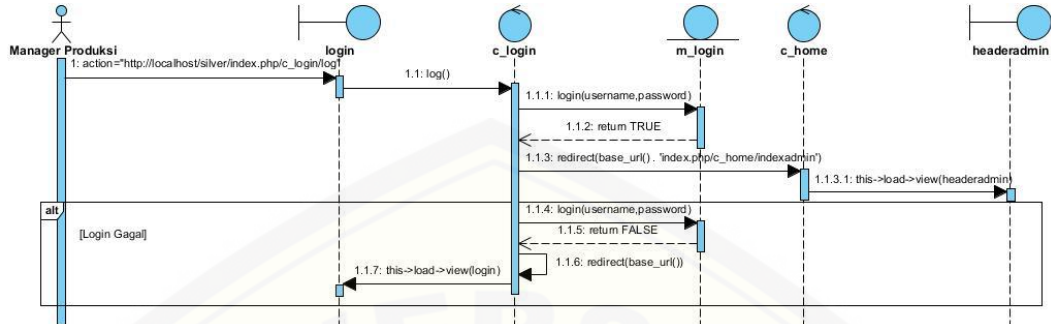


Activity Diagram Mengelola Data Rangking

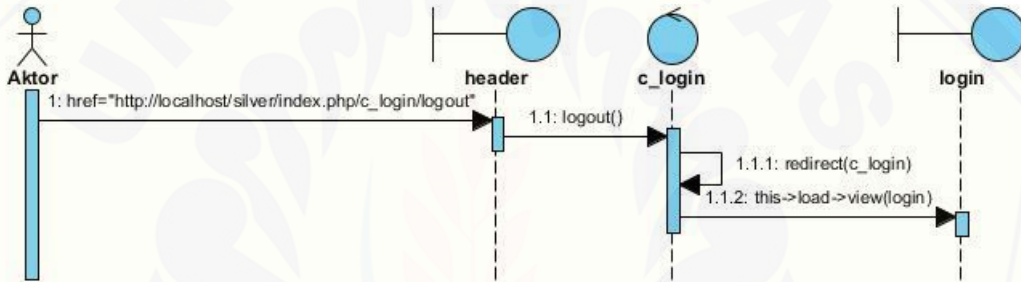


**LAMPIRAN C. Sequence Diagram**

**Sequence Diagram Login**

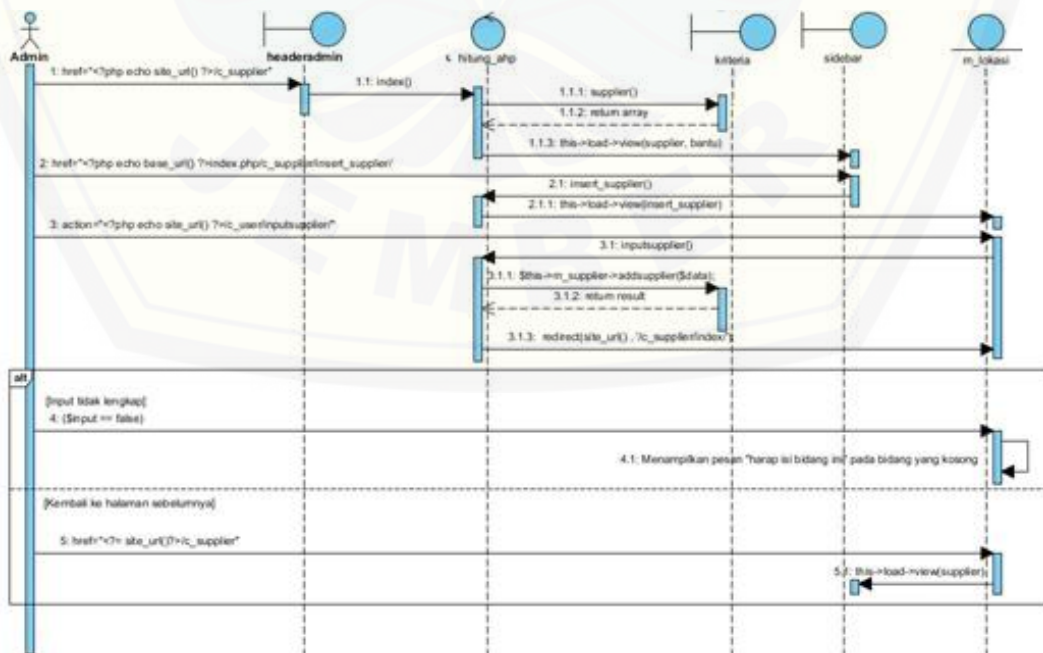


**Sequence Diagram Logout**

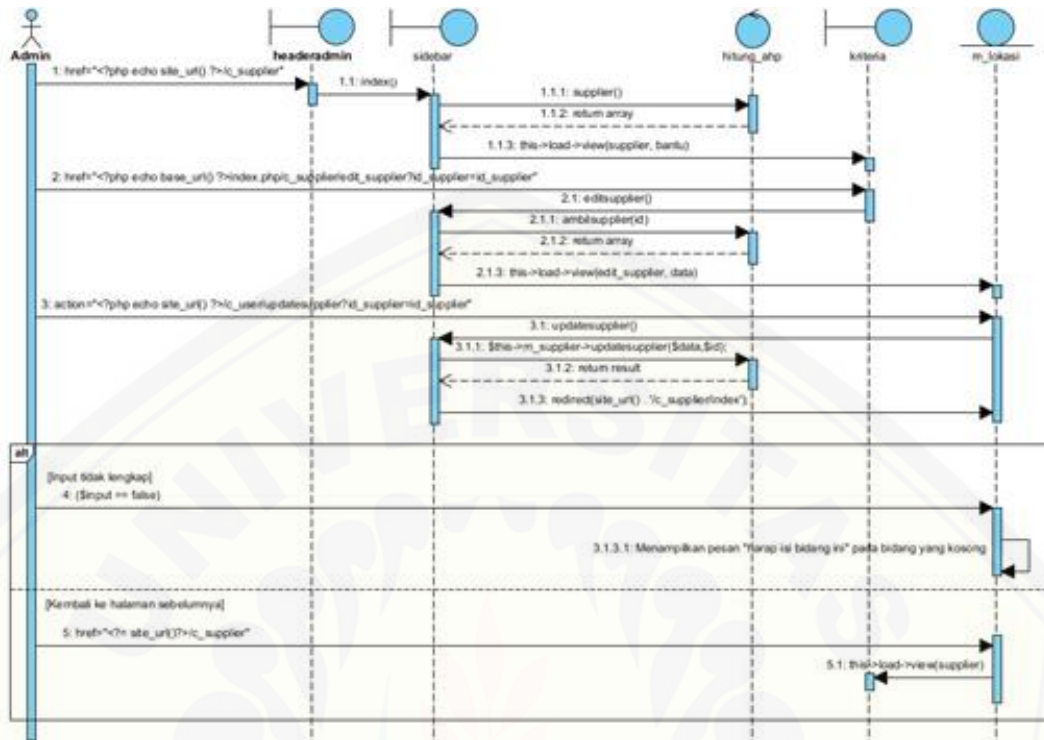


**Sequence Diagram Mengelola Data Lokasi Alternatif**

**Input Lokasi Alternatif**

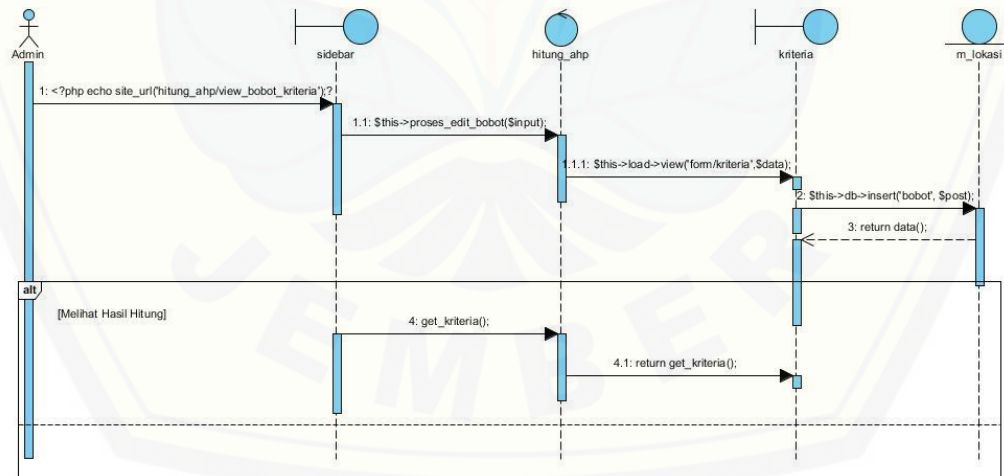


Edit Lokasi Alternatif



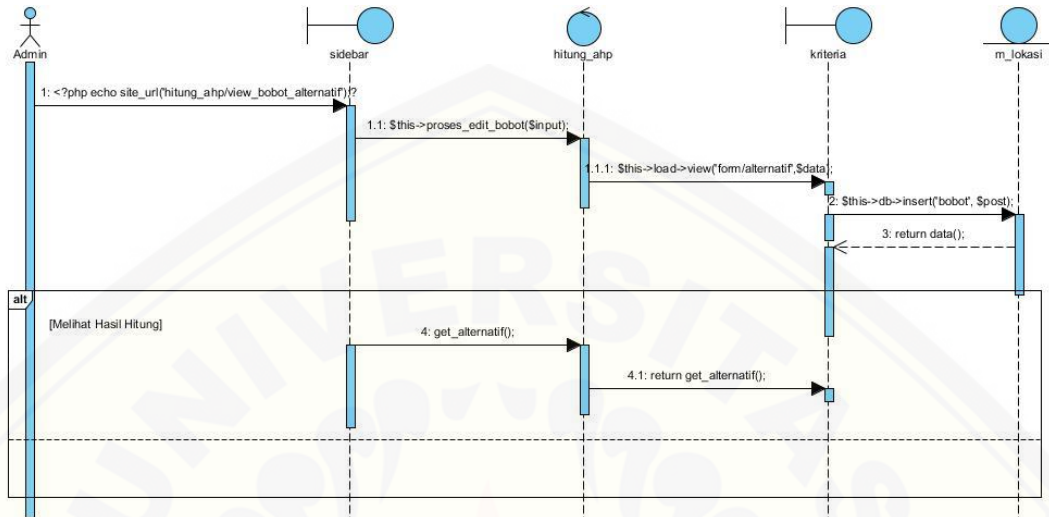
Sequence Diagram Mengelola Data Kriteria

Input nilai kriteria

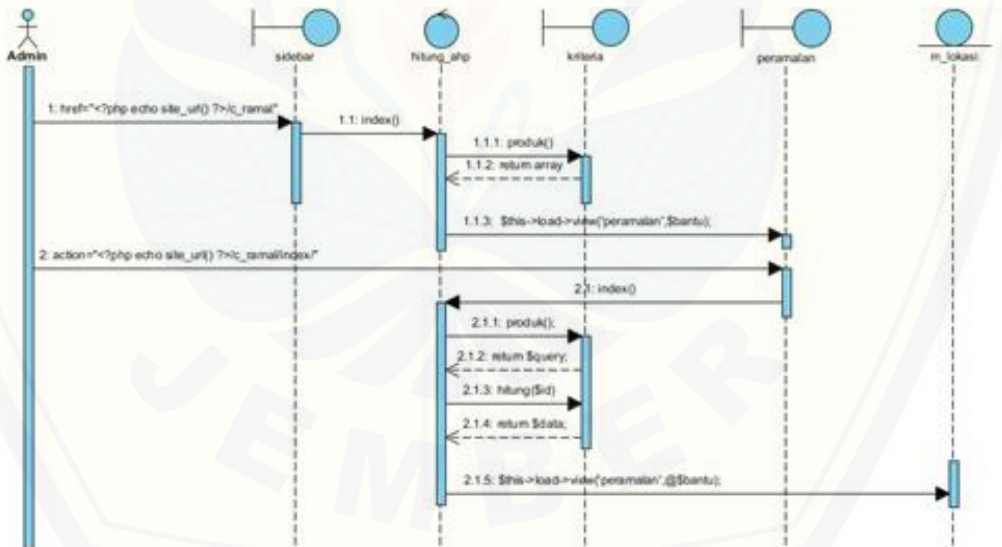


Sequence Diagram Mengelola Data Alternatif

Input nilai Alternatif

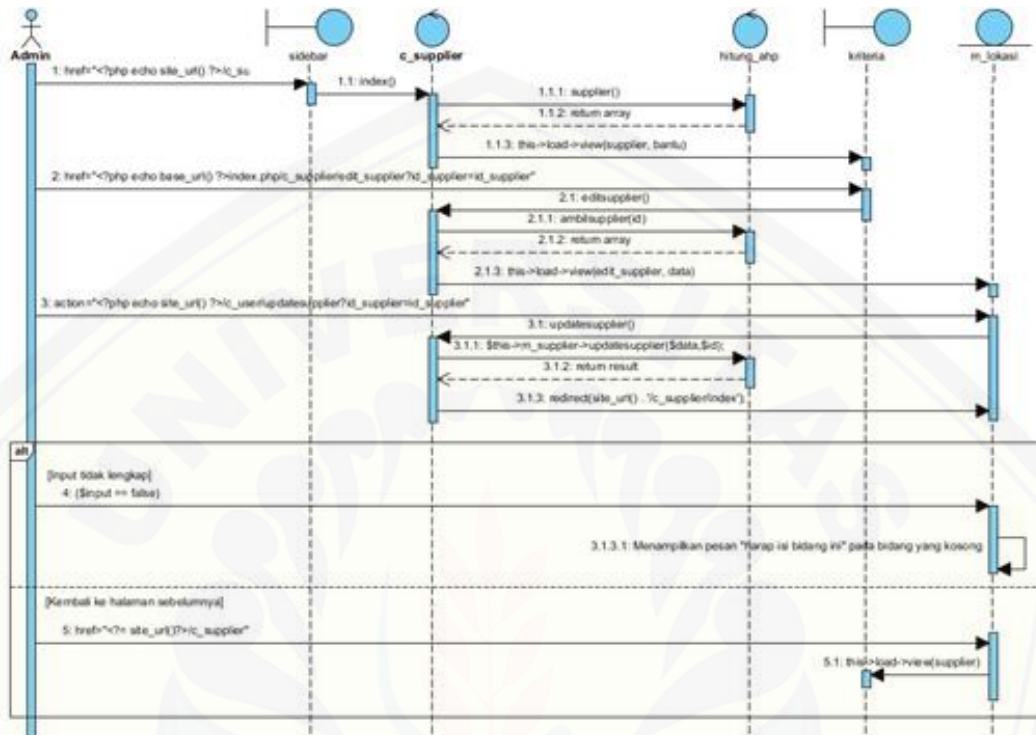


Sequence Diagram Mengelola Data Rangka



Sequence Diagram Menampilkan Rangkang Lokasi

Detail lokasi





**LAMPIRAN E. Black Box**

Tabel E. Pengujian Balck Box

No.	Menu	Fungsi	Aksi	Hasil	Ket
a.	Home Produksi (Bagian Produksi)	Halaman yang menampilkan grafik, transaksi penjualan, stok bahan baku, dan stok produk		Menampilkan grafik produksi setiap bulan, menampilkan kesuluruhan total transaksi penjualan, sisa stok bahan baku, dan sisa stok produk	√
2.	Harga Bahan Baku (Bagian Produksi)	Menu harga bahan baku digunakan untuk mengelola harga bahan baku	Memilih tombol tambah tombol	Menampilkan form tambah harga bahan baku dengan dropdown nama bahan baku, textfield harga, biaya pesan, biaya simpan, tombol simpan dan tombol kembali	√
			Memilih tombol simpan pada form tambah data harga bahan baku	Menampilkan tabel data harga bahan baku dengan atribut nama bahan baku, harga, tombol detail, tombol tambah data dan tombol logout	√
			Memilih tombol kembali	Menampilkan tabel data harga bahan baku dengan atribut nama	√



				pada form bahan baku, harga, tambah data tombol detail, tombol harga bahan tambah data dan baku tombol logout	
				Memilih Menampilkan tabel tombol detail data harga detail pada bahan baku dengan tabel data atribut nama bahan harga bahan baku, tanggal berlaku baku harga, harga, biaya pesan, biaya simpan dan tombol kembali	√
				Memilih Menampilkan tabel tombol data harga bahan baku kembali dengan atribut nama pada bahan baku, harga, halaman tombol detail, tombol detail data tambah data dan harga bahan tombol logout baku	√
3.	Stok Bahan Baku (Bagian Produksi)	Menu bahan digunakan untuk mengelola bahan baku	stok baku tambah	Memilih Menampilkan form tambah stok bahan baku dengan atribut dropdown nama bahan baku, textfield jumlah, tombol simpan dan tombol kembali	√
				Memilih Menampilkan tabel tombol stok bahan baku	√

simpan pada form tambah data stok bahan baku	dengan atribut nama bahan baku, jumlah, tombol detail, tombol tambah dan tombol logout
--	--

Memilih tombol kembali pada form tambah data stok bahan baku	Menampilkan tabel stok bahan baku dengan atribut nama bahan baku, jumlah, tombol detail, tombol tambah dan tombol logout	√
--	--	---

Memilih tombol detail pada halaman data stok bahan baku	Menampilkan detail stok bahan baku dengan atribut nama bahan baku, tanggal simpan, jumlah sisa dan tombol kembali	√
---	---	---

Memilih tombol kembali pada halaman detail data harga bahan baku	Menampilkan stok bahan baku dengan atribut nama bahan baku, jumlah, tombol detail, tombol tambah dan tombol logout	√
--	--	---

4.	Harga Produk (Bagian Produksi)	Menu produk digunakan untuk	harga	Memilih tombol tambah	Menampilkan form tambah harga produk dengan atribut dropdown nama	√
----	--------------------------------	-----------------------------	-------	-----------------------	---	---

mengelola harga produk	produk, textfield harga, tombol simpan dan tombol kembali
Memilih tombol simpan pada form tambah data harga produk	Menampilkan tabel harga produk dengan atribut nama produk, harga, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout ✓
Memilih tombol kembali pada form tambah data harga produk	Menampilkan tabel harga produk dengan atribut nama produk, harga, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout ✓
Memilih tombol detail pada tabel data harga produk	Menampilkan tabel detail harga produk dengan atribut nama produk, tanggal berlaku harga, harga dan tombol kembali ✓
Memilih tombol kembali pada halaman detail data harga produk	Menampilkan tabel harga produk dengan atribut nama produk, harga, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout ✓

5.	Produksi (Bagian Produksi)	Menu produksi digunakan untuk mengelola produksi	Memilih tombol tambah	Menampilkan form tambah produksi dengan atribut tanggal produksi, dropdown nama produk, textfield jumlah produksi, nama bahan baku, tombol simpan dan tombol kembali	√
			Memilih dropdown nama produk	Menampilkan nama produk beserta bahan baku	√
			Memilih tombol simpan pada form tambah data produksi	Menampilkan tabel produksi dengan atribut nama produk, sisa produksi, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout	√
			Memilih tombol kembali pada form tambah data produksi	Menampilkan tabel produksi dengan atribut nama produk, sisa produksi, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout	√
			Memilih tombol detail pada tabel data produksi	Menampilkan tabel produksi dengan atribut tanggal produksi, nama produk, jumlah	√

	produksi, sisa, tombol detail dan tombol kembali	
Memilih tombol kembali pada halaman detail data produksi	Menampilkan tabel produksi dengan atribut nama produk, sisa produksi, tombol tambah, tombol detail dan tombol logout	√
Memilih tombol detail data produksi	Menampilkan label nama produksi, tanggal produksi, jumlah produksi dengan atribut jenis bahan baku, nama bahan, takaran, jumlah produksi*takaran dan tombol kembali	√
Memilih tombol kembali pada halaman detail produk produksi	Menampilkan tabel produksi dengan atribut tanggal produksi, nama produk, jumlah produksi, sisa, tombol detail dan tombol kembali	√

---

6.	Prediksi (Bagian Produksi)	Menu prediksi digunakan untuk mengelola prediksi bahan baku periode mendatang	Memilih dropdown nama bahan baku	Menampilkan dropdown bahan baku, perhitungan peramalan DES, tabel hasil peramalan DES, tabel perhitungan pemesanan, tabel jumlah pemesanan, jumlah safety stock dan reorder point	√
----	----------------------------	---	----------------------------------	---	---

---

