



**SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS *MANGROVE*
YANG SESUAI UNTUK DITANAMAN DIKAWASAN PESISIR PANTAI
MENGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)**

SKRIPSI

oleh :

Mochamad Roby Nurdiannata

112410101079

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS *MANGROVE*
YANG SESUAI UNTUK DITANAMAN DIKAWASAN PESISIR PANTAI
MENGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)**

SKRIPSI

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

oleh :

Mochamad Roby Nurdiannata

112410101079

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT;
2. Kedua Orangtua saya, Ayahanda Seni Prasetyo dan Ibunda Siti Nuraini;
3. Saudara-saudaraku beserta seluruh keluarga besar;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
5. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan bantuan dan dukungan;
6. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

MOTO

“Usaha dan Do’a”

“Usaha dan Do’a Menjadi bekal utama untuk menuju sukses dimasa depan”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Roby Nurdiannata

NIM : 112410101079

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* yang Sesuai untuk Ditanaman Dikawasan Pesisir Pantai Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”, adalah 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 mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 September 2015

Yang menyatakan,

Mochamad Roby Nurdiannata

NIM. 112410101079

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “**Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* yang Sesuai untuk Ditanaman Dikawasan Pesisir Pantai Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)**”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Senin, 24 Agustus 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Antonius Cahya Prihandoko M.App.Sc.,Ph.D
NIP 196909281993021001

Yanuar Nurdiansyah S.T., M.Cs.
NIP 198201012010121004

SKRIPSI

**SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS *MANGROVE*
YANG SESUAI UNTUK DITANAMAN DIKAWASAN PESISIR PANTAI
MENGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)**

oleh :

Mochamad Roby Nurdiannata

112410101079

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Antonius Cahya Prihandoko M.App.Sc.,Ph.D

Dosen Pembimbing Pendamping : Yanuar Nurdiansyah S.T., M.Cs.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* yang Sesuai untuk Ditanaman Dikawasan Pesisir Pantai Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)**”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Senin, 24 Agustus 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc.,Ph.D
NIP 196704201992011001

Anang Andrianto ST., MT.
NIP 196906151997021002

Mengesahkan
Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc.,Ph.D
NIP 196704201992011001

RINGKASAN

“Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* yang Sesuai untuk Ditanaman Di kawasan Pesisir Pantai Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”; Mochamad Roby Nurdiannata, 112410101079; 2015; 176 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Pemilihan jenis *mangrove* di kabupaten jember merupakan masalah yang dihadapi oleh para penduduk di jember yang tinggal di daerah pesisir pantai, karena setiap wilayah harus sesuai dengan kriteria setiap jenis *mangrove*, agar *mangrove* yang ditanami dapat tumbuh dan dikembangbiakkan, Pengembangbiakan hutan *mangrove* bisa dimanfaatkan sebagai wisata alam, dimana dalam segi ekonomi masyarakat yang tinggal di pesisir pantai bisa, menjadikan wisata hutan *mangrove* sebagai alternative mata pencarian bagi para nelayan selain melaut.

Pembuatan sistem penunjang keputusan pemilihan jenis mangrove menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), memberikan nilai setiap jenis mangrove untuk setiap wilayah yang dipilih oleh *user*, sample pada penelitian ini memberikan nilai maksimal pada setiap jenis *mangrove* sebagai mangrove yang dapat ditanami di wilayah yang dipilih oleh *user*. sistem ini dapat membantu para nelayan untuk memilih lahan yang akan di tanami mangrove, sesuai dengan daerah yang dipilih oleh *user* dengan menggunakan *framework* CI sebagai interface sistem dan *google* API untuk menampilkan peta digital didalam sistem.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* yang Sesuai untuk Ditanaman Dikawasan Pesisir Pantai Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”. 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. Drs. Antonius Cahya Prihandoko M.App.Sc.,Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yanuar Nurdiansyah S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Yanuar Nurdiansyah S.T., M.Cs., 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;
5. Rizki Ayu Amalia Sari yang setia menemani dan memotivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan, dan teman-teman angkatan 2011.

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, 2 September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
MOTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
SKRIPSI.....	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	6
2.2 <i>Mangrove</i>	7
2.3 <i>Geographic Information System (GIS)</i>	10
2.3.1 <i>Google Maps API</i>	10
2.4 Sistem Penunjang Keputusan	10
2.5 Metode <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	11
2.6 Kriteria yang digunakan dalam Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	14
2.7 Model <i>Waterfall</i>	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Tahapan Penelitian	20
3.3.1 Tahap Pengumpulan Data	21
3.3.2 Data Kriteria Pengambilan Keputusan.....	22
3.3.3 Data Batasan Kriteria	23
3.3.4 Data <i>Mangrove</i>	24
3.3.5 Penentuan Koordinat Lokasi.....	25
3.3.6 Digitasi	26
3.3.7 Hasil Digitasi.....	27
3.3.8 Analisis Data ke Dalam Metode SAW	28
3.4 Tahap Pengembangan Sistem	28
BAB 4. ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....	30
4.1 <i>Statement Of Purpose</i>	30
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem	30
4.2.1 Kebutuhan Fungsional	31
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	31
4.3 <i>UseCase</i> Diagram.....	32
4.4 Definisi Aktor.....	33
4.5 Definisi <i>Usecase</i>	34
4.6 <i>Usecase</i> Skenario	35
4.6.1 Skenario Login	36
4.6.2 Skenario Logout	37
4.6.3 Skenario Manajemen Data <i>User</i>	37
4.6.4 Skenario Manajemen Data <i>User (Input)</i>	37
4.6.5 Skenario Manajemen Data <i>User (Update)</i>	38
4.6.6 Skenario Manajemen Data <i>User (delete)</i>	38
4.6.7 Skenario Manajemen Data Area	38
4.6.8 Skenario Manajemen Data Area (<i>Update</i>).....	39
4.6.9 Skenario Manajemen Data Area (<i>Delete</i>)	39

4.6.10	Skenario Aprove Data <i>User</i>	39
4.6.11	Aprove Data Area	40
4.6.12	Skenario Data Log	40
4.6.13	Skenario Data <i>Mangrove</i>	40
4.6.14	Skenario Data Kriteria	40
4.6.15	Skenario Informasi <i>Mangrove</i>	41
4.6.16	Skenario Cari Lahan	41
4.7	<i>Activity Diagram</i>	41
4.7.1	<i>Activity Login</i>	42
4.7.2	<i>Activity Logout</i>	43
4.7.3	<i>Activity Manajemen Data User</i>	43
4.7.4	<i>Activity Manajemen Data User (Input)</i>	43
4.7.5	<i>Activity Manajemen Data User (Update)</i>	43
4.7.6	<i>Activity Manajemen Data User (delete)</i>	43
4.7.7	<i>Activity Manajemen Data Area</i>	44
4.7.8	<i>Activity Manajemen Data Area (Update)</i>	44
4.7.9	<i>Activity Manajemen Data Area (Delete)</i>	44
4.7.10	<i>Activity Aprove Data User</i>	44
4.7.11	<i>Activity Aprove Data Area</i>	44
4.7.12	<i>Activity Data Log</i>	44
4.7.13	<i>Activity Data Mangrove</i>	45
4.7.14	<i>Activity Data Kriteria</i>	45
4.7.15	<i>Activity Informasi Mangrove</i>	45
4.7.16	<i>Activity Cari Lahan</i>	45
4.8	<i>Sequence Diagram</i>	45
4.8.1	<i>Sequence Login</i>	46
4.8.2	<i>Sequence Logout</i>	46
4.8.3	<i>Sequence Manajemen Data User</i>	46
4.8.4	<i>Sequence Manajemen Data User (Input)</i>	47
4.8.5	<i>Sequence Manajemen Data User (Update)</i>	47
4.8.6	<i>Sequence Manajemen Data User (delete)</i>	47

4.8.7	<i>Sequence</i> Manajemen Data Area	47
4.8.8	<i>Sequence</i> Manajemen Data Area (<i>Update</i>)	47
4.8.9	<i>Sequence</i> Manajemen Data Area (<i>Delete</i>)	48
4.8.10	<i>Sequence</i> Aprove Data <i>User</i>	48
4.8.11	<i>Sequence</i> Aprove Data Area	48
4.8.12	<i>Sequence</i> Data Log	48
4.8.13	<i>Sequence</i> Data <i>Mangrove</i>	48
4.8.14	<i>Sequence</i> Data Kriteria	48
4.8.15	<i>Sequence</i> Informasi <i>Mangrove</i>	49
4.8.16	<i>Sequence</i> Cari Lahan	49
4.9	<i>Class</i> Diagram	49
4.10	<i>Entity Relationship</i> Diagram	50
4.11	Penulisan Kode Program	51
4.12	Pengujian	55
4.12.1	Pengujian <i>White box</i>	55
4.12.2	Pengujian <i>Black box</i>	56
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN		57
5.1	SPK Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	57
5.2	Hasil Implementasi SAW pada Sistem	58
5.2.1	Kriteria dan Bobot Kriteria	62
5.2.2	Perhitungan Bobot Secara Manual	63
5.3	Implementasi Sistem	68
5.3.1.	<i>Login</i>	68
5.3.2.	Halaman Utama Operator	68
5.3.3.	Halaman Data <i>User</i> Operator	68
5.3.4	Halaman <i>Form</i> Tambah <i>User</i>	69
5.3.5	Halaman <i>Form</i> Update <i>User</i>	69
5.3.6	Halaman Tabel Data <i>User</i>	69
5.3.7	Halaman Data Area	69
5.3.8	Halaman <i>Form</i> Update Area	69
5.3.9	Halaman Tabel Data Area	70

5.3.10	Data Kriteria	70
5.3.11	Data <i>Mangrove</i>	70
5.3.12	Halaman Utama Manager	70
5.3.13	Halaman Data <i>User Manager (approve)</i>	70
5.3.14	Halaman Data <i>User Manager (cancel approve)</i>	71
5.3.15	Halaman Data Area Manager (<i>approve</i>)	71
5.3.16	Halaman Data Area Manager (<i>cancel approve</i>)	71
5.3.17	Data Kriteria (manager)	71
5.3.18	Data <i>Mangrove</i>	71
5.3.19	Data Log (<i>login</i> dan aktifitas)	72
5.3.20	Halaman <i>User</i>	72
5.3.21	Halaman Cari Lahan	72
5.3.22	Halaman Tabel Cari Lahan <i>Mangrove</i>	72
5.4	Hasil Pengujian Sistem	73
5.5	Pembahasan	74
5.5.1	Implementasi metode <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	74
5.5.2	Perancangan dan pembangunan sistem	75
BAB 6.	PENUTUP	77
6.1	Kesimpulan	77
6.2	Saran	78
DAFTAR	PUSTAKA	79
LAMPIRAN	81
A.	Lampiran <i>Usecase</i> Skenario	81
A.1	<i>Usecase</i> Skenario Login	81
A.2	<i>Usecase</i> Skenario Logout	82
A.3	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data <i>User</i>	83
A.4	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data <i>User (Input)</i>	83
A.5	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data <i>User (Update)</i>	85
A.6	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data <i>User (delete)</i>	86
A.7	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data Area	88
A.8	<i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data Area (<i>Update</i>)	88

A.9 <i>Usecase</i> Skenario Manajemen Data Area (<i>Delete</i>).....	90
A.10 <i>Usecase</i> Skenario Aprove Data <i>User</i>	91
A.11 <i>Usecase</i> Skenario Aprove Data Area.....	92
A.12 <i>Usecase</i> Skenario Data Log.....	94
A.13 <i>Usecase</i> Skenario Data Mangrove.....	94
A.14 <i>Usecase</i> Skenario Data Kriteria.....	95
A.15 <i>Usecase</i> Skenario Informasi Mangrove.....	96
A.16 <i>Usecase</i> Skenario Cari Lahan.....	97
B. Lampiran Activity Diagram.....	99
B.1 Activity Login.....	99
B.2 Activity Logout.....	100
B.3 Activity Data User.....	100
B.4 Activity Data User (input).....	101
B.5 Activity Data User (Update).....	102
B.6 Activity Data User (Delete).....	103
B.7 Activity Data Area.....	104
B.8 Activity Data Area Update.....	104
B.9 Activity Data Area Hapus.....	105
B.10 Activity Aprove Data <i>User</i>	106
B.11 Activity Aprove Data Area.....	107
B.12 Activity Data Log.....	108
B.13 Activity Data Mangrove.....	108
B.14 Activity Data Kriteria.....	109
B.15 Activity Informasi Mangrove.....	109
B.16 Activity Cari Lahan.....	110
C. Lampiran Sequence Diagram.....	111
C.1 Sequence Login.....	111
C.2 Sequence Logout.....	111
C.3 Sequence Data User.....	112
C.4 Sequence Data User(Input).....	112
C.5 Sequence Data User (Update).....	113

C.6 Sequence Data User (Delete)	113
C.7 Sequence Data Area	114
C.8 Sequence Data Area (Update)	114
C.9 Sequence Data Area (Delete)	115
C.10 <i>Sequence Aprove Data User</i>	116
C.11 <i>Sequence Aprove Data Area</i>	117
C.12 <i>Sequence Data Log</i>	117
C.13 <i>Sequence Data Mangrove</i>	118
C.14 <i>Sequence Data Kriteria</i>	118
C.15 <i>Sequence Informasi Mangrove</i>	118
C.16 <i>Sequence Cari Lahan</i>	119
D. ERD	120
E. Class Diagram	121
F. Pengujian <i>White Box</i>	122
F.1. Menampilkan tabel cari lahan	122
F.2. Menambah cari lahan	123
F.3. Mengambil data cari lahan	125
F.4. Mengambil data normalisasi	126
F.5. Mengambil data untuk ranking	127
F.6. Mengambil data range	128
F.7. Mengambil data nilai range	129
F.8. Input Data Simpan Matrik	130
F.9. Input Simpan Data Matrik Normalisasi	131
F.10. Perhitungan Simpan Matrik Cari Lahan Mangrove	133
G. Pengujian Black Box	136
H. Implementasi Sistem	141
H.1 Login	141
H.2 Halaman Utama Operator	141
H.3 <i>Input Data User</i>	142
H.4 <i>Form Tambah User</i>	143
H.5 <i>Form Update User</i>	144

H.6 Tabel Data <i>User</i>	145
H.7 <i>Input</i> Data Area.....	145
H.8 <i>Update</i> Area	146
H.9 Data Area	146
H.10 Data Kriteria.....	147
H.11 Data Mangrove.....	147
H.12 Halaman Utama Manager	148
H.13 Data User (approve).....	148
H.14 Data User (cancel approve).....	149
H.15 Data Area (approve).....	149
H.16 Data Area (cancel approve)	150
H.17 Data Kriteria (manager)	150
H.18 Data Mangrove (manager)	151
H.19 Data Log (login dan aktivitas)	151
H.20 Halaman Utama <i>User</i>	152
H.21 Halaman Cari Lahan (Mangrove)	153
H.22 Halaman Tabel Cari Lahan Mangrove (Tablel, Nilai, Peta).....	153

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis <i>Mangrove</i>	8
Tabel 3.1 Data Kriteria Pengambilan Keputusan	22
Tabel 3.2 Data Batasan Kriteria	23
Tabel 3.3 Data <i>Mangrove</i>	23
Tabel 3.4 Hasil Digitasi	26
Tabel 3.5 Kriteria dan bobot	27
Tabel 4.1 Definisi Aktor	32
Tabel 4.2 Definisi <i>Usecase</i>	33
Tabel 4.3 <i>Usecase</i> Skenario	34
Tabel 4.4 Kode Program <i>function simpan_matrik()</i>	49
Tabel 4.5 <i>function tabel_cari_lahan()</i>	51
Tabel 4.6 <i>function tabel_normalisasi()</i>	52
Tabel 4.7 <i>function tabel_ranking()</i>	53
Tabel 5.1 Perhitungan Metode SAW	57
Tabel 5.2 Kriteria dan Bobot Kriteria	60
Tabel 5.3 Range	61
Tabel 5.4 Range Jenis <i>Mangrove</i>	61
Tabel 5.5 Matrik Penilaian	62
Tabel 5.6 Matrik Normalisasi (<i>benefit</i>).....	64
Tabel 5.7 Nilai Hasil Matrik	65
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Metode SAW Manual.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir SPK Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	13
Gambar 2.2 Model <i>Waterfall</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	21
Gambar 3.2 Penentuan Koordinat Lokasi	25
Gambar 3.3 Digitasi	26
Gambar 4.1 <i>Usecase</i> Diagram	31
Gambar 4.2 <i>Activity</i> Diagram Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	41
Gambar 4.3 <i>Sequence</i> Diagram Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	45
Gambar 4.4 <i>Class</i> Diagram Pemilihan Jenis <i>Mangrove</i>	48
Gambar 4.5 <i>Entity Relationship</i> Diagram	49
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Utama Sistem	56
Gambar 5.2 Tampilan <i>form</i> Cari Lahan	57
Gambar 5.3 Hasil Perhitungan SAW	59
Gambar 5.4 Hasil Perhitungan Metode SAW Pada Sistem	72

BAB 1. PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang

Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah nelayan miskin di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 7,87 juta orang atau 25,14 persen dari total penduduk miskin nasional yang mencapai 31,02 juta orang. Sebanyak 7,87 juta nelayan tersebut berasal dari sekitar 10.600 desa nelayan miskin yang terdapat di kawasan pesisir di berbagai daerah di tanah air, termasuk salah satunya di kawasan pesisir selatan Kabupaten Jember, Jawa Timur (Solicha, 2013). Secara geografis, panjang pantai di Kabupaten Jember adalah 170 km, yang meliputi pantai selatan Jawa atau Samudra Indonesia. Luas perairan Jember termasuk *Zona Ekonomi Eksklusif* (ZEE) yaitu 8.338,5 km², aktifitas nelayan di 5 kecamatan, yaitu kecamatan Puger, Kencong, Ambulu, Gumukmas dan Tempurejo, sekitar 12.000 jiwa bekerja sebagai nelayan, nelayan di daerah Jember saat ini masih lebih ke hasil lautnya saja terutama di perikanan, sedangkan untuk hasil tanaman laut masih sangat kurang (Effendi, 2014).

Ekosistem tanaman *mangrove* memiliki keistimewaan, tanaman *mangrove* sangat produktif dan mampu mendukung kelangsungan hidup ekosistem lain. *Mangrove* merupakan pelindung, sekaligus sumber nutrisi untuk organisme yang hidup di tengahnya. Keistimewaan yang dimiliki *mangrove* mampu untuk mengikat polutan berupa logam berat ataupun senyawa racun, dapat disimpulkan bahwa ekosistem *mangrove* merupakan salah satu ekosistem yang harus dijaga dan dilestarikan.

Perkembangbiakan *mangrove* dari segi ekonomi bisa membantu warga yang tinggal pesisir pantai, karena perkembangbiakan *mangrove* sangat cocok apabila dilestarikan dan dibudidayakan pada kawasan pesisir pantai, yang tempatnya sangat baik untuk wisata alam. Budidaya *mangrove* selain bisa dijadikan sebagai tempat wisata bisa juga dijadikan sebagai tempat perkembang biakan biota laut yang berada disekitar pantai seperti ikan, dan tumbuhan-tumbuhan laut yang berada disekitar *mangrove*. Manfaat *mangrove* bagi ekosistem lain yaitu mampu mengikat polutan berupa logam ataupun senyawa racun, jadi ekosistem laut yang berada disekitar *mangrove* dapat terjaga dan bisa dilestarikan sebagai hutan *mangrove*.

Bagi nelayan di Jember untuk mencari tempat yang bisa dijadikan lahan tanaman *mangrove*, saat ini masih belum terealisasi dengan baik karena pengetahuan yang sangat kurang. Kesulitan mencari daerah lokasi untuk perkembangbiakan tanaman *mangrove* merupakan kendala bagi nelayan, karena tidak ada referensi mengenai *mangrove* yang berada di tempat mereka tinggal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang dapat menunjukkan tempat ataupun daerah untuk di jadikan sebagai lahan tanaman *mangrove* di Jember. Oleh karena itu, peneliti akan merancang sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai menggunakan metode *simple additive weighting* (SAW). Adanya sistem ini maka nelayan menjadi lebih mudah untuk menemukan lahan yang tepat untuk di tanami *mangrove*. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria (Kusumadewi, 2006). Sistem ini dimaksudkan untuk membantu mengatasi masalah yang terjadi, dan sistem ini lebih bersifat memberikan pertimbangan bagi *user* dalam proses pengambilan keputusan mengenai *mangrove* tersebut akan di tanami di daerah yang telah dipilih oleh *user* atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pada proses penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW)?

1.3 Tujuan

Tujuan dan manfaat berisi tentang tujuan yang ingin dicapai pada sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove*.

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pada proses penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember.
2. Merancang dan membangun sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat mengetahui proses penilaian dengan menggunakan metode SAW pada proses pengambilan keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember.
2. Membantu masyarakat khususnya bagi para nelayan untuk mengambil keputusan pemilihan jenis *mangrove* di kabupaten Jember.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penentuan lokasi tanaman *mangrove* ditentukan oleh user yang mengambil keputusan, sistem memberikan lokasi tanaman *mangrove* yang sesuai dengan kriteria.
2. Bobot kriteria pada sistem ini dihitung menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).
3. Sistem ini menentukan jenis tanaman *mangrove* di Kabupaten Jember.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang kajian materi dan informasi apa saja yang digunakan dalam penelitian ini. Dimulai dari kajian pustaka mengenai penjelasan dari sistem penunjang keputusan.

3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metodologi penelitian apa yang dilakukan selama penelitian. Dimulai dari tahap pencarian permasalahan hingga pengujian sistem penunjang keputusan pencarian jenis *mangrove* yang akan dibuat.

4. Desain dan Pengembangan Aplikasi

Bab ini akan menguraikan tentang desain dan pengembangan aplikasi pembuatan sistem secara keseluruhan. Proses perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, dilanjutkan dengan pembuatan *usecase diagram*, skenario *usecase*, *sequence diagram*, *activity diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD).

5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Dengan menampilkan hasil penelitian dan hasil percobaan pengimplementasian sistem.

6. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka akan menjelaskan teori-teori serta pustaka yang dipakai pada saat penelitian, dan akan dijelaskan mengenai metode yang digunakan untuk penelitian. Berikut ini merupakan teori-teori yang akan digunakan dan dibahas dalam penelitian.

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menganalisa Kesesuaian Jenis Vegetasi *Mangrove* Menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)” (Kusumaningrum & Nur Endah, 2010). Kekurangan dalam penelitian ini sistem masih belum bisa memberikan fitur untuk menentukan jenis dan lokasi tanaman *mangrove* yang di kelompokkan, tanaman *mangrove* seharusnya di kelompokkan berdasarkan lokasi yang bisa ditempati. Sistem pendukung keputusan masih mengelompokkan dari jenis tanaman *mangrove* saja, sehingga masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melengkapi data tumbuhan *mangrove* lainnya. Kelebihan dari penelitian ini mampu melakukan analisa dari berbagai jenis *mangrove* yang di batasi hanya 14 jenis *mangrove* untuk di kelompokkan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Kesesuaian jenis vegetasi *mangrove* dengan kondisi fisik area reboisasi hutan *mangrove*, dapat dipegaruhi oleh beberapa kriteria.

Kemudian Penelitian berikutnya dengan judul “Model Peta Digital Rawan Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) : studi kasus Propinsi Lampung” (Sugiyono & Agani, 2012). Kekurangan dalam penelitian ini sistem masih dalam bentuk dekstop sehingga masih belum bisa dilihat secara *online* sehingga untuk menggunakan sistem ini masih terbatas penggunaannya. Kelebihan dari sistem ini mampu melakukan pemetaan data demografi dan tingkat kerawanan petir di Propinsi Lampung, dengan data petir dan data demografi yang dianalisa menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), untuk mendapatkan nilai kerawanan terhadap sambaran petir, setelah mendapatkan nilai

kerawanan terhadap sambaran petir lalu dipetakan menggunakan *ArcView GIS*. Metode ini berdasarkan konsep pembobotan rata-rata atau pembobotan dengan multikriteria. Dengan adanya peta digital rawan sambaran petir juga diharapkan menjadi acuan dalam penataan ruang dan bangunan.

Berdasarkan dengan beberapa sumber penelitian diatas, maka bisa disimpulkan bahwa dengan mengakomodasi kriteria yang berberda dapat menghasilkan penilaian dengan bobot yang berbeda. Sehingga dalam penelitian ini peneliti membuat sistem pemilihan tanaman mangrove dengan mengguakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Kusumadewi, 2006).

2.2 Mangrove

Mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon dan tumbuhan *mangrove* yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berpasir dan berlumpur (Bengen, 2001). Komunitas vegetasi ini umumnya tumbuh pada daerah intertidal dan supratidal yang cukup mendapat aliran air, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang-surut yang kuat. Karena itu hutan *mangrove* banyak ditemukan di pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung. Menurut (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.70/Menhut-II/2008) Umumnya mangrove memiliki 14 jenis mangrove sebagaimana tercantum dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis *Mangrove*

Jenis	Salinitas	Toleransi Kekuatan Ombak dan angin	Toleransi Kandungan Pasir	Toleransi Lumpur	Frekuensi Penggenangan
1	2	3	4	5	6
Rhizophora mucronata (bakau)	10-30	S	MD	S	20 hr/bln
R. stylosa (tongke besar)	10-30	MD	S	S	20 hr/bln
R. apiculata (tinjang)	10-30	MD	MD	S	20 hr/bln
Bruguiera parvilofa (bius)	10-30	TS	MD	S	10-19 hr/bln
B. sexangula (tancang)	10-30	TS	MD	S	10-19 hr/bln
B.gymnorhiza (tancang merah)	10-30	TS	TS	MD	10-19 hr/bln
Sonneratia alba (pedada bogem)	10-30	MD	S	S	20 hr/bln
S.caseolaris (padada)	10-30	MD	MD	MD	20 hr/bln

dilanjutkan

lanjutan

1	2	3	4	5	6
Xylocarpus granatum (nyirih)	10-30	TS	MD	MD	9 hr/bln
Heritiera littoralis (bayur laut)	10-30	STS	MD	MD	9 hr/bln
Lumnitzera racemora (Tarumtum)	10-30	STS	S	MD	Beberapa kali/thn
Cerbera manghas (bintaro)	0-10	STS	MD	MD	Tergenang Musiman
Nypa fruticans (nipah)	0-10	STS	TS	S	20 hr/bln
Avicenia spp. (api-api)	10-30	MD	TS	S	

Keterangan : S = Sesuai, MD = Moderat, TS = Tidak Sesuai, STS = Sangat Tidak Sesuai.

Pada tabel 2.1 dijelaskan bahwa terdapat 14 jenis *mangrove* dengan kriteria wilayah masing-masing, agar dapat tumbuh dalam satu wilayah maka harus sesuai dengan kriteria wilayah yang tertera dalam tabel 2.1, apabila menanam tumbuhan *mangrove* tidak sesuai dengan kriteria yang telah di tentukan untuk menanam *mangrove* bisa dipastikan tumbuhan *mangrove* tersebut tidak akan tumbuh/mati.

2.3 *Geographic Information System (GIS)*

Geographic Information System (GIS) merupakan suatu perangkat berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan informasi spasial (Burrough and Rachael, 1998). GIS merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (Aini, 2007).

2.3.1 *Google Maps API*

Google Maps adalah layanan gratis yang sudah disediakan oleh *Google* yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis berbasis *website*. Keuntungan menggunakan *google map* yaitu layanan pada *google* yang *free* bisa dikembangkan sesuai dengan keinginan karena *google* sudah menyediakan tempat/*library* bagi para pengembang yang ingin memanfaatkan layanan *google maps*. Untuk membangun aplikasi yang memanfaatkan *Google Maps* maka di *website* maka akan digunakan *Google Maps Javascript API v3* yang memiliki keunggulan lebih cepat dari versi sebelumnya (Developers, 2015).

2.4 **Sistem Penunjang Keputusan**

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah masalah yang tak terstruktur (Irfan Subakti, 2002). Menurut (Turban, 2001) SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data/informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.

4. Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

2.5 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Kusumadewi, 2006).

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW). SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (*rij*) dari alternatif *Ai* pada kriteria *Cj*. Perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) menggunakan persamaan 1.

$$r_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atributnya biaya (cost)} \end{array} \right\} \dots\dots\dots 1$$

Keterangan :

- *rij* adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternative *Ai* pada atribut *Cj*
i=1,2,...m dan j=1,2,...n
- *Max xij* nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

- $Min x_{ij}$ nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- x_{ij} baris dan kolom setiap matriks

Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) diberikan sebagai berikut :

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

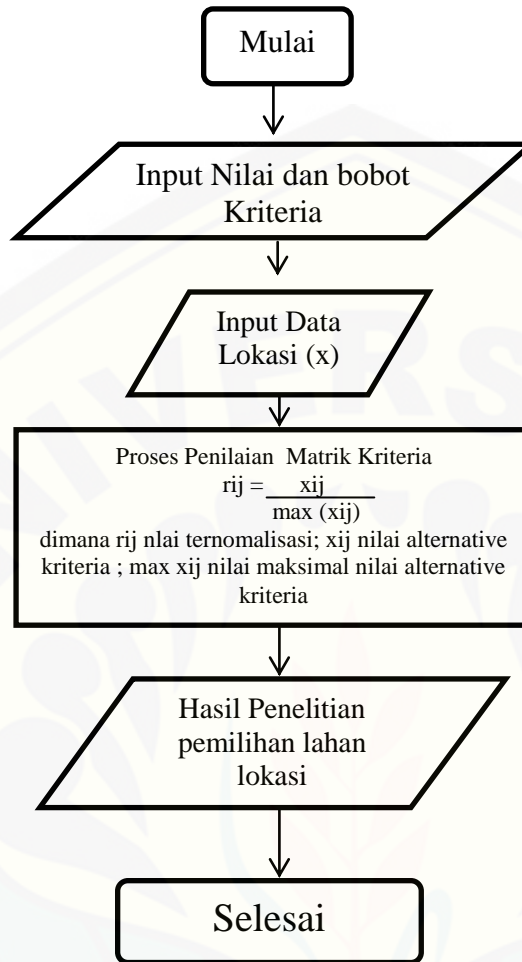
- v_i = nilai akhir dari alternative
- w_i = bobot yang telah ditentukan
- r_{ij} = normalisasi matriks

nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan mengenai alternatif dalam A_i lebih terpilih.

Beberapa langkah dalam metode SAW yaitu:

1. menentukan kriteria yang akan menjadi acuan dalam pengambilan nilai keputusan (C_i).
2. Menentukan bobot dalam setiap kriteria.
3. Membuat nilai matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi.
4. Proses prangkingan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi dengan bobot sehingga diperoleh nilai terbesar sebagai alternative terbaik.

Metode SAW dalam sistem ini digunakan untuk membangun sistem penunjang keputusan pemilihan lahan *mangrove* yang digunakan sebagai penentuan lahan *mangrove* yang tepat berdasarkan kriteria. Flowchart penerapan metode SAW terdapat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram Alir SPK Pemilihan Jenis *Mangrove*

Implementasi metode SAW yang tertera pada Gambar 2.1 terdapat beberapa tahapan, tahap yang pertama adalah input bobot kriteria. Data kriteria yang digunakan untuk memilih lahan *mangrove*. Proses perhitungan bobot dilakukan setelah input lahan, yaitu dengan menghitung matrix dan normalisasi bobot dan tahap terakhir adalah perangkaian.

2.6 Kriteria yang digunakan dalam Pemilihan Jenis *Mangrove*

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Salinitas (*benefit*)

Salinitas yaitu kadar garam terlarut dalam air, satuan salinitas adalah per mil (‰), yaitu jumlah berat total (gr) material padat NaCl yang terkandung dalam 1000 gram air laut.

b. Toleransi Kekuatan Ombak dan Angin (*benefit*)

Gelombang arus berpengaruh tidak langsung terhadap sedimentasi pantai tinggi ombak maksimal 19-146 cm.

c. Kandungan Pasir (*benefit*)

Berpengaruh ada substrat untuk pertumbuhan *mangrove* yang tumbuh di lahan berpasir semakin tinggi pasir maka semakin baik untuk *mangrove* yang bervegetasi pasir.

d. Kandungan Lumpur (*benefit*)

Berpengaruh ada substrat untuk pertumbuhan *mangrove* yang tumbuh di lahan berlumpur tinggi lumpur maka semakin baik untuk *mangrove* yang bervegetasi lumpur

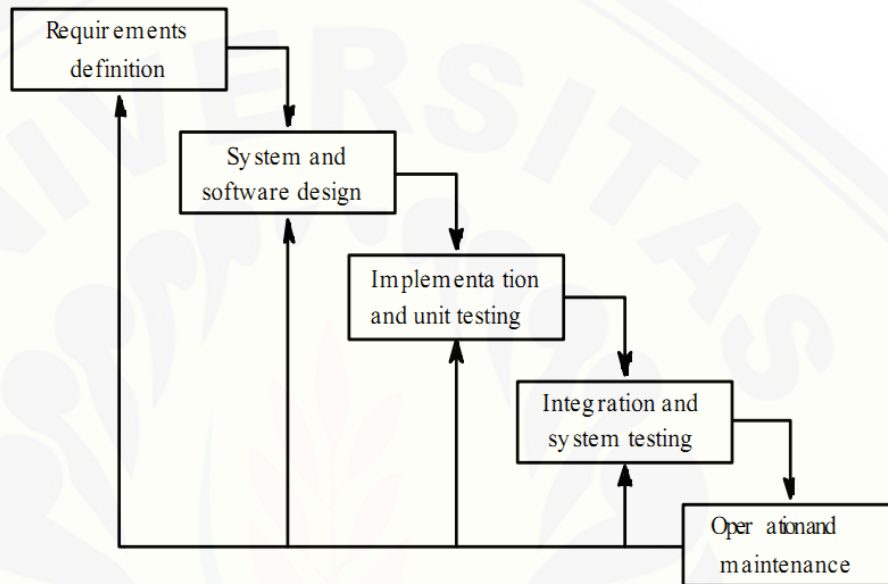
e. Frekuensi Penggenangan (*benefit*)

Penggenangan daerah pantai berkisar musiman, beberapa kali dalam setahun dan 9-20 hari/bulan.

2.7 Model *Waterfall*

Model *waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan kepada pengembangan software yang sistematis dan sekuensial yang mulai dari tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Model ini melingkupi aktivitas-aktivitas rekayasa dan pemodelan sistem, analisis kebutuhan, desain, coding, mengujian dan pemeliharaan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan system yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan.

Model *waterfall* merupakan metode yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem sampai pada analisis, desain, kode, test dan pemeliharaan (Sommerville, 2003). Tahapan *Waterfall* digambarkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model *Waterfall* (Sommerville, 2003)

Penjelasan dari gambar 2.2 tahapan model *Waterfall* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan sistem, meliputi pengumpulan data kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini. Menentukan fungsi dan fasilitas apa saja yang akan dibuat dalam sistem.

b. Desain Sistem

Proses analisis kebutuhan sistem selanjutnya adalah pada tahapan desain sistem. Proses desain sistem yang akan dibangun yaitu, dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Penggunaan UML dalam sistem menggunakan konsep *Object Oriented Design* yang sangat memudahkan peneliti

untuk membangun sebuah sistem. UML memiliki beberapa diagram yang akan dibuat antara lain:

1. *Usecase Diagram*

Use case adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor.

2. *Usecase Scenario*

Usecase scenario digunakan untuk menjelaskan fitur atau isi yang ada di *usecase diagram*. *Usecase scenario* menjelaskan alur sistem dan keadaan yang akan terjadi, ketika terjadi aktifitas tertentu.

3. *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi *method* di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi *method* tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan atau message.

4. *Activity Diagram*

Activity diagram yaitu menjelaskan mengenai berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana akhir dari sistem berupa output sistem.

5. *Class Diagram*

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang akan menghasilkan sebuah *method* dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi untuk menghubungkan antar *method*.

6. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD merupakan suatu model hubungan antar data dalam basis data berdasarkan *class* data yang mempunyai hubungan dan relasi, sehingga di semua *class* dapat terhubung.

c. Implementasi

Tahap implementasi desain yang telah dibuat akan diimplementasikan ke dalam kode program. Sehingga pembuatan kode program berdasarkan desain yang telah dibuat.

d. Pengujian

Pengujian sistem ini dilakukan uji coba sistem yang telah dibuat dengan pengujian *white box* dan *black box*. Pengujian *white box* adalah cara pengujian dengan meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak sedangkan *black box* merupakan cara pengujian dengan melakukan *running* program dengan menguji coba berbagai kemungkinan kesalahan yang ada.

1. *Black Box Testing*

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi atau struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari software (Wildan Agissa, 2013). Pada pengujian *black box* ini, aplikasi yang dibangun pada penelitian ini akan diuji dengan mengujikan langsung *running* aplikasi dan melakukan kegiatan pengujian dengan menganalisis proses *input* dan *output* yang dihasilkan aplikasi. Dalam metode *black box* juga dilakukan pengujian dengan cara memasukkan data normal dan data

salah, dari penginputan ini nantinya akan dilakukan analisis terhadap reaksi yang muncul pada sistem.

2. *White Box Testing*

White box testing adalah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada model yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program, variable, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang (Fatta, 2007). Tahapan teknik pengujian jalur dasar meliputi:

a. *Listing Program*

Merupakan baris-baris kode yang nantinya akan diuji. Setiap langkah dari kode-kode yang ada diberi nomor baik menjalankan *statement* biasa atau penggunaan kondisi dalam program.

b. Grafik Alir

Grafik alir merupakan sebuah notasi sederhana yang digunakan untuk merepresentasikan aliran kontrol (Pressman, 2012). Aliran kontrol yang digambarkan merupakan hasil penomoran dari *listing program*. Grafik alir digambarkan dengan node yang dihubungkan dengan *edge* yang menggambarkan alur jalannya program.

c. Kompleksitas Siklomatik

Kompleksitas Siklomatik merupakan metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program (Pressman, 2012). Bila digunakan dalam konteks teknik pengujian jalur dasar, nilai yang dihitung untuk kompleksitas siklomatik mendefinisikan jumlah jalur independen dalam

basis set suatu program (Pressman, 2012). Rumus yang digunakan untuk menghitung kompleksitas siklomatika yaitu:

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

Keterangan :

V(G): Kompleksitas Siklomatik

E : Jumlah Edge

N : Jumlah Node

d. Jalur Program Independen

Jalur independen adalah setiap jalur yang melalui program yang memperkenalkan setidaknya satu kumpulan pernyataan-pernyataan pemrosesan atau kondisi baru (Pressman, 2012). Bila dinyatakan dalam grafik alir, jalur independen harus bergerak setidaknya sepanjang satu edge yang belum dilintasi sebelum jalur tersebut didefinisi (Pressman, 2012).

e. Pengujian Basis Set

Pengujian basis set ini diberikan contoh data yang akan memaksa pelaksanaan jalur di basis set. Data yang dieksekusi dimasukkan ke dalam grafik alir apakah sudah melewati basis set yang tersedia.

f. Maintenance

Perawatan diadakan untuk mengatasi masalah pada aplikasi dilain waktu ketika aplikasi sudah dapat digunakan oleh *user*. Selama *user* menemui *bug* pada aplikasi ini, maka *user* langsung dapat mengkonfirmasi kepada *developer* untuk segera ditangani oleh *developer*

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk membangun sistem ini. Pada bagian ini disajikan tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian serta penjelasan mengenai tahap penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

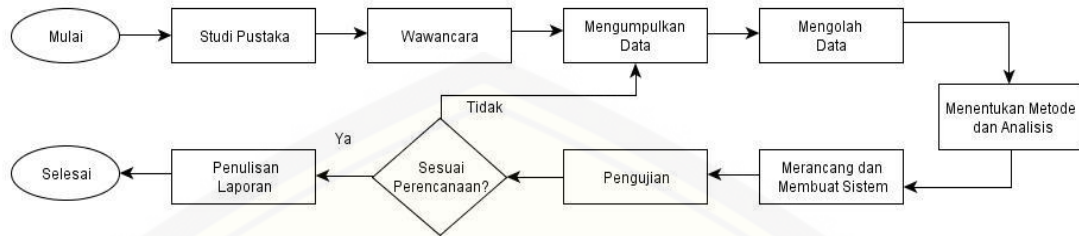
Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang kualitatif, dan kuantitatif. Penelitian yang dilakukan pada tahap analisis, yaitu melalui pengumpulan data dengan melakukan wawancara atau observasi kepada nelayan sebagai aktor pengambil keputusan, untuk menentukan lokasi penempatan lahan tanaman *mangrove* di jember. Tahap pengumpulan data kuantitatif dengan analisis data dalam bentuk angka dan penelitian ini menjelaskan teori yang telah ada.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, daerah pesisir pantai di kabupaten jember, waktu yang dilakukan selama 6 bulan, penelitian ini di mulai pada bulan Maret 2015 sampai dengan bulan Juni 2015.

3.3 Tahapan Penelitian

Dalam tahap penelitian dilakukan dengan tahap diantaranya pengumpulan data, dengan tahap analisis dan tahap perancangan sistem. Tahap ini dilakukan dengan diagram alir pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

Pada tahapan awal untuk memulai penelitian, peneliti melakukan studi pustaka yang terkait dan sesuai dengan masalah yang ada. Tahapan kedua setelah melakukan studi pustaka yaitu dengan melakukan wawancara kepada pihak-pihak terkait dan sekaligus untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk membuat sebuah aplikasi. Setelah data diperoleh, tahapan selanjutnya yaitu menentukan metode dan menganalisis data yang telah didapatkan untuk merancang dan membuat sebuah aplikasi. *Testing* atau pengujian dilakukan setelah perancangan dan pembuatan aplikasi, jika aplikasi belum sesuai dengan rencana yang diharapkan maka kembali ke tahapan mengumpulkan data sedangkan jika hasil pengujian telah sesuai dengan apa yang direncanakan maka akan berlanjut ke tahap penulisan laporan dan penelitian telah selesai dan untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada sub-bab berikut ini.

3.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi *Literatur*

Studi literatur dilakukan dengan mencari teori dari penelitian yang terdahulu, kemudian menyusun dasar-dasar teori yang sesuai dengan penelitian. Sumber yang di gunakan dala studi literatur ini buku, jurnal, karya ilmiah, dan situs web yang terkait dengan mangrove, *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Decision Support System*, dan *Google Maps API*.

2. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada dinas Kehutanan kabupaten Jember, para nelayan, dan warga yang berada di pesisir pantai. karena dengan melakukan wawancara ini peneliti dapat menerima secara langsung informasi detail mengenai lokasi atau tempat objek yang akan di teliti.

3.3.2 Data Kriteria Pengambilan Keputusan

Data kriteria pengambilan keputusan yaitu data dari kriteria yang digunakan dalam pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanam dikawasan pesisir pantai. Kriteria yang ditetapkan dalam penelitian ini merupakan hasil dari data yang telah di tetapkan oleh dinas kehutanan kabupaten jember. Dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Kriteria Pengambilan Keputusan

No.	Kriteria	Sifat Kriteria	Keterangan
1.	Salinitas	<i>Benefit</i>	salinitas yang dibutuhkan untuk kembang biak mangrove adalah 10-30 ppt
2.	Kekuatan ombak dan angin	<i>Benefit</i>	Gelombang arus berpengaruh tidak langsung terhadap sedimentasi pantai tinggi ombak maksimal 19-146 cm
3.	Kandungan Pasir	<i>Benefit</i>	Berpengaruh pada substrat untuk pertumbuhan pada vegetasi pasir
4.	Kandungan Lumpur	<i>Benefit</i>	Berpengaruh pada proses pertumbuhan <i>mangrove</i> pada

			vegetasi lumpur
5.	Penggenangan	<i>Benefit</i>	Penggenangan berkisar musiman,9-20hari/bulan

3.3.3 Data Batasan Kriteria

Data batasan kriteria yaitu batasan dalam kriteria yang telah ditentukan oleh pengambil keputusan mengenai *range* dari setiap nilai kriteria pada tingkat kepentingan yang berbeda-beda. Kriteria yang telah ditentukan oleh *user* pengambil keputusan selalu memiliki batasan dan nilai kepentingan. Nilai kepentingan menggambarkan nilai tersebut penting atau tidak, dalam perhitungan pengambilan keputusan. Nilai dari 1 sampai 4 sesuai dengan kesepakatan antar pengambil keputusan. Dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Batasan Kriteria

No.	Kriteria	Batasan	Nilai Kepentingan
1.	Kekuatan ombak dan angin	Sesuai	4
		Moderat	3
		Tidak sesuai	2
		Sangat tidak sesuai	1
2.	Kandungan Pasir	Sesuai	4
		Moderat	3
		Tidak sesuai	2
		Sangat tidak sesuai	1
3.	Kandungan Lumpur	Sesuai	4
		Moderat	3
		Tidak sesuai	2
		Sangat tidak sesuai	1

3.3.4 Data *Mangrove*

Data tumbuhan *mangrove* yang telah di data oleh dinas kehutanan kabupaten Jember yang telah di data dari tahun 2006-2013 merupakan data lokasi *mangrove* yang berada di kabupaten Jember. Tanaman *mangrove* yang berada di kabupaten Jember tersebar di seluruh kabupaten jember dari 3 kecamatan berjumlah 230.000 pohon dari 2 jenis *mangrove*, dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data *Mangrove*

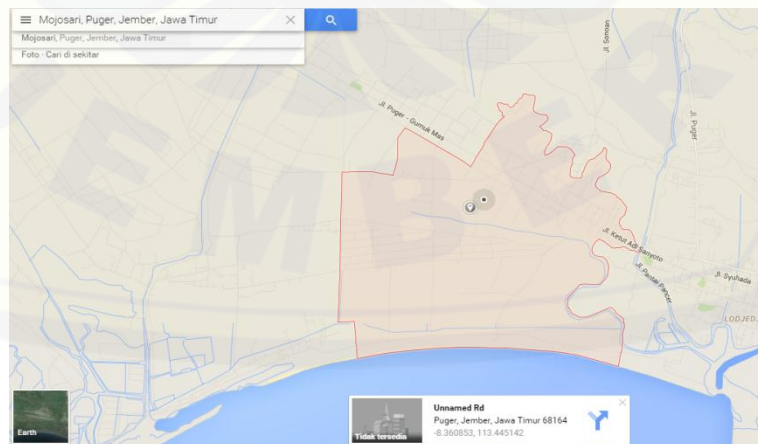
No	Lokasi	Jenis Tanaman	Tahun Tanam
1.	Kec. Puger - Ds.Mojomulyo	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>)	2006
	Kec. Gumukmas - Ds. Mayangan	2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>) 1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2006
2.	Kec. Ambulu Ds. Sumberrejo	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2008
3.	Kec. Gumukmas Ds. Mayangan	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2009
4.	Kec. Gumukmas Ds. Mayangan	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2010
5.	Kec. Gumukmas Ds. Mayangan	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2011

6.	Kec. Gumukmas Ds. Mayangan	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2012
7	Kec. Gumukmas Ds. Mayangan	1. Tancang (<i>Bruguiera sp</i>) 2. Bogem atau Pedada (<i>Sonneratia sp</i>)	2013

3.3.5 Penentuan Koordinat Lokasi

Penentuan koordinat lokasi pada penelitian ini yaitu menunjukan suatu lokasi di dalam peta. Data yang akan ditampilkan ke dalam peta adalah data lokasi tepat yang bisa di tanami *mangrove* pada setiap desa yang memiliki pantai, karena didalam penelitian ini hanya menjurus ke daerah pesisir pantai saja. Penentuan koordinat lokasi data dalam penelitian ini menggunakan *software Google Maps API*.

Langkah-langkah menentukan koordinat lokasi pada *Google Maps API* adalah mencari lokasi data yang akan ditentukan koordinatnya pada permukaan bumi, lalu memberikan inputan kabupaten, kecamatan, desa, dan wilayah pantai. Setelah itu *Google Maps API* otomatis akan menampilkan koordinat lokasi dari titik, garis maupun area tersebut hasil dari pengambilan koordinat oleh citra satelit. Hasil dari penentuan koordinat lokasi data menggunakan *Google Maps API*, dapat dilihat pada gambar 3.2.

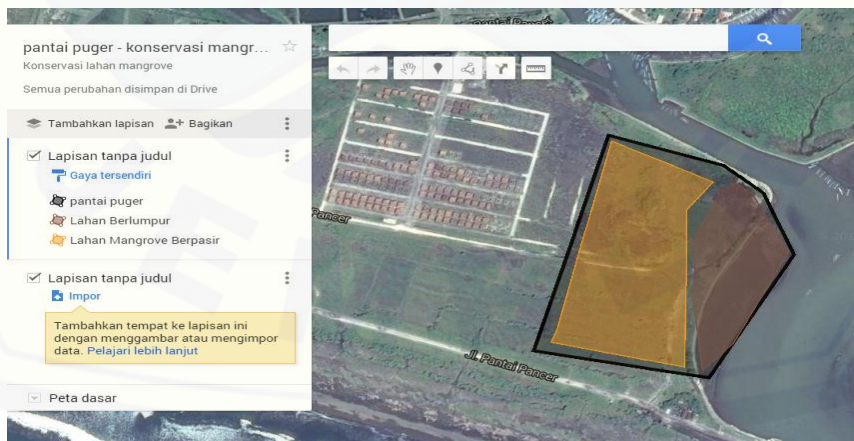


Gambar 3.2 Penentuan Koordinat Lokasi

Hasil penentuan koordinat lokasi pantai puger dikecamatan puger, sebagai objek dari penelitian ini dengan melihat dari segi latitude dan longitudnya, setelah mencari latitude dan longitudnya menggunakan *google maps* mendapatkan hasil Latitud: -8.356484 Longitud: 113.44875000000002. Baik lokasi yang berbentuk titik, garis maupun area semuanya memiliki koordinat dan cara penentuannya sama.

3.3.6 Digitasi

Digitasi pada penelitian ini untuk menentukan letak kawasan yang bisa ditanami *mangrove* menggunakan *google maps* sebagai *software* untuk membantu peneliti mengobjekkan suatu lahan yang dapat ditanami *mangrove* dengan menggunakan data spasial pada peta ke dalam format digital. Objek tertentu seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain dapat diubah ke dalam format digital dengan menggunakan citra satelit resolusi tinggi. Langkah awal dalam tahap digitasi ini adalah menambahkan peta Kabupaten Jember. Pengambilan area kecamatan dan kelurahan menggunakan *google maps* untuk membuat peta baru, yang disematkan. Kemudian peneliti membuat area kecamatan dan kelurahan di atas peta Kabupaten Jember yang sudah memiliki koordinat lokasi yang jelas. Hasil dari digitasi panati puger yang ada di Kabupaten Jember dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Digitasi

3.3.7 Hasil Digitasi

Hasil dari digitasi sebuah peta dengan menggunakan google maps akan disimpan dalam kode program yang apabila dalam sistem bisa menampilkan beserta dengan jenis *mangrove* yang dapat di tanami di daerah yang dipilih oleh *user*, digitasi yang disimpan dalam kode program terdapat dalam tabel cari lahan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Digitasi

231.	<div class="box-body">
232.	<?php
233.	
234.	if(\$pantai == "Pantai Puger"){
235.	//
236.	echo '<iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=zHYXj8WzsRYo.kAu8ErM26MIE"
237.	width="640" height="480"></iframe>;
238.	}
239.	else if(\$pantai == "Pantai Papuma"){
240.	
241.	echo '<iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=zHYXj8WzsRYo.kPh58DuPCd5U"
242.	width="640" height="480"></iframe>;
243.	}
244.	else if(\$pantai == "Pantai Watu ulo"){
245.	echo '<iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=zHYXj8WzsRYo.kjbZb1B6EzNk"
246.	width="640" height="480"></iframe>;
247.	}
248.	else if(\$pantai == "Pantai Bandalit"){
249.	echo '<iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=zHYXj8WzsRYo.k8_T-EIXyGBs"
250.	width="640" height="480"></iframe>;
251.	}
252.	else if(\$pantai == "Pantai Payangan"){
253.	echo '<iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=zHYXj8WzsRYo.kyddwj50hq3s"
254.	width="640" height="480"></iframe>;
255.	}
	?>

3.3.8 Analisis Data ke Dalam Metode SAW

Data yang digunakan dalam penelitian ini di masukkan ke dalam metode SAW, data yang dimasukkan berupa data batasan kriteria dan bobot kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Penentuan kriteria dan bobot kriteria dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria dan Bobot Kriteria

No.	Kriteria	Sifat Kriteria	Bobot
1.	Salinitas	Benefit	0
2.	Toleransi Kekuatan Ombak dan Angin	Benefit	0,4
3.	Kandungan Pasir	Benefit	0,3
4.	Kandungan Lumpur	Benefit	0,3
5.	Penggenangan	Benefit	0

Kriteria dan bobot yang tertera dalam tabel 3.5 merupakan nilai yang dimasukkan ke dalam kode program untuk membuat sistem ini, jadi dalam sistem dihubungkan dengan menggunakan metode SAW untuk proses penilaannya sehingga memberikan nilai maksimum dalam perhitungan yang nantinya akan dijadikan sebagai nilai acuan yang di ambil oleh penerima keputusan dari sistem.

3.4 Tahap Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan sistem ini menjelaskan mengenai desain untuk membangun sebuah sistem pada penelitian ini, pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan model *waterfall* penjelasan mengenai *waterfall* dapat dilihat pada bab 2 sedangkan pada tahap pengembangan sistem menjelaskan mengenai tahapan desain untuk membangun sistem pada penelitian ini. pembuatan sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai ini mengikuti tahapan *software development life cycle (SDLC) waterfall*.

SDLC *waterfall* karena sistem ini tergolong sistem bersekala kecil karena, tahapan SDLC dengan metode *waterfall* meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode SAW, kemudian dilanjutkan ke perancangan sistem dengan menggunakan konsep berbasis objek dengan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML). Pemodelan UML yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Usecase Diagram*, *Usecase Scenario*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Class diagram* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Setelah tahap perancangan selesai, dilanjutkan dengan tahap implementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework Code Igniter* (CI), sehingga hasil dari perancangan sistem ini dan implementasi kemudian akan dilakukan penunja sistem dengan menggunakan *White Box* dan *Black Box* sebagai pengujian pada sistem ini.

BAB 4. ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan proses pengembangan sistem, mengimplementasikan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk sistem pemilihan jenis *mangrove*. Proses pengembangan sistem menggunakan model pengembangan aplikasi *waterfall* sesuai dengan yang dijelaskan pada bab 2.

4.1 *Statement Of Purpose*

Sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai, merupakan sistem yang digunakan untuk membantu masyarakat khususnya bagi para nelayan yang akan mengembangkan hutan *mangrove* sebagai mata pencarian selain mencari ikan di laut. Tujuan dikembangkan sistem ini yaitu untuk memudahkan masyarakat ayau nelayan agar mudah mencari lahan *mangrove*. Sistem ini dapat memberikan informasi melalui menu yang di sediakan yaitu data user, data area, informasi *mangrove*, cari lahan *mangrove*, data *mangrove*, data kriteria, dan data log aktivitas.

4.2 **Analisis Kebutuhan Sistem**

Proses analisis kebutuhan sistem pada penelitian ini, dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada, kemudian di pahami dan dicatat agar dapat dijadikan bahan untuk mulai membangun sistem pencarian jenis mangrove. Analisis dalam sistem ini membutuhkan beberapa proses untuk menyesuaikan dengan kebutuhan yang diminta oleh *user* pengguna, dimana *user* pengguna dalam sistem ini adalah masyarakat khususnya nelayan, dan oleh dinas kehutanan kabupaten Jember. Proses yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

4.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan hal pokok yang harus dan dapat dilakukan oleh sistem sehingga dalam menerima masukan data dapat langsung diproses oleh sistem dan diolah agar proses tersebut menghasilkan keluaran atau output dari apa yang dibutuhkan oleh *user*. Kebutuhan fungsional dari sistem pemilihan jenis *mangrove* antara lain:

1. Sistem dapat menyimpan dan memanajemen (*input,update,delete*) data *user*.
2. Sistem dapat menyimpan dan memanajemen (*update,delete*) data area.
3. Sstem dapat menyimpan dan memanajemen data yang digunakan sebagai acuan untuk menghitung hasil cari lahan dan jenis *mangrove*.
4. Aplikasi dapat menampilkan lahan yang baik untuk di tanami *mangrove*.

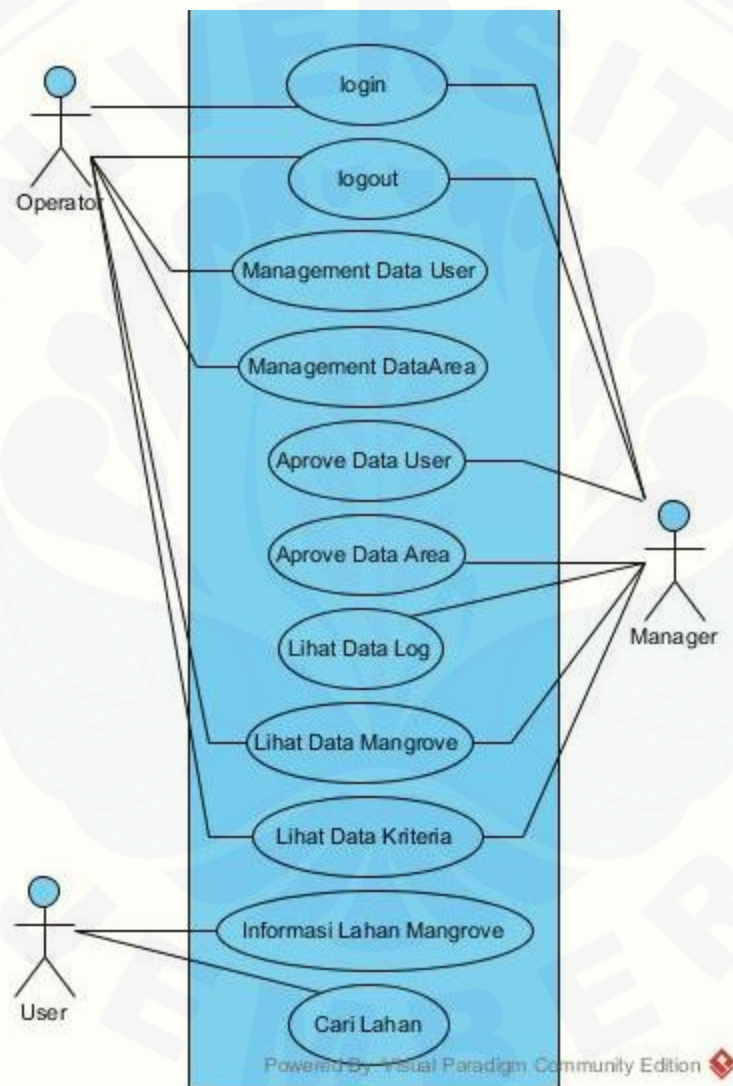
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional dari sistem ini yaitu untuk mendukung aktivitas dari sistem dengan kebutuhan fungsional yang telah disusun. Kebutuhan non-fungsional dari sistem pemiihan lahan *mangrove* dapat membantu proses penilaian untuk pengambilan keputusan, dimana sistem membantu *user* dengan memberikan penilaian di tetiap jenis *mangrove* yang akan di tanam pada daerah yang ditentukan oleh *user* kebutuhan non-fungsional sistem antara lain:

1. Sistem dapat digunakan oleh banyak pengguna pada saat yang bersamaan dan pada komputer yang berbeda.
2. Tampilan dan bahasa komunikasi sistem mudah dimengerti oleh pengguna untuk memberikan kenyamanan pemakaian dan memudahkan pengoperasian sistem.
3. Sistem menggunakan *username* dan *password* untuk autentifikasi akses operator dan manager terhadap sistem, sedangkan *user* biasa dapat langsung masuk kedalam sisitem, karena sistem berbasis *free* untuk *user* biasa.

4.3 UseCase Diagram

Usecase Diagram dalam sistem ini bertujuan untuk membuat dokumentasi yang menggambarkan fitur dan aktor yang terdapat pada sistem yang dibuat. Usecase diagram sistem pemilihan jenis *mangrove* menggunakan metode SAW seperti yang dijelaskan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Usecase Diagram

4.4 Definisi Aktor

Definisi aktor merupakan penjelasan tentang aktor–aktor sebagai pengguna dari sistem pencarian lahan *mangrove* yang akan dibangun. Terdapat 3 (tiga) aktor dari hasil analisis seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1.	Manager	Manager merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk mengapprove proses inputan dari operator. Aktor ini dapat melakukan <i>login</i> dan <i>logout</i> , mengapprove data <i>user</i> , mengapprove data area, melihat data kriteria, melihat data <i>mangrove</i> , melihat data log.
2.	Operator	Operator merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk menginputkan data user dan data area. Aktor ini dapat melakukan <i>login</i> dan <i>logout</i> , memanajemen data <i>user</i> , memanajemen data area, melihat data kriteria, melihat data <i>mangrove</i> .
3.	User	User merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk mencari lahan dan jenis <i>mangrove</i> yang diinginkan. Aktor ini dapat melihat informasi <i>mangrove</i> , mencari jenis mangrove dengan mengisi form di menu cari lahan.

4.5 Definisi *Usecase*

Definisi *usecase* yaitu, penjelasan mengenai masing–masing *usecase* atau fitur–fitur dari sistem pemilihan jenis *mangrove*. Penjelasan *usecase* dapat di lihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Definisi *Usecase*

No	<i>Usecase</i>	Penjelasan
UC-01	<i>Login</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses login atau untuk masuk sistem.
UC-02	<i>Logout</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses keluar dari sistem.
UC-03	Manajemen Data <i>User</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses manajemen (<i>input, update, delete</i>) data <i>user</i> (mengakses sistem dengan <i>login</i> terlebih dahulu).
UC-04	Manajemen Data Area	Merupakan <i>usecase</i> proses manajemen (<i>input, update, delete</i>) data area.
UC-05	<i>Aprove Data User</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses <i>aprove</i> (<i>aprove, cancel</i>) data <i>user</i> .
UC-06	<i>Aprove Data Area</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses <i>aprove</i> (<i>aprove, cancel</i>) data area.
UC-07	Lihat Data log	Merupakan <i>usecase</i> proses menampilkan data log aktifitas sistem.
UC-08	Lihat Data <i>Mangrove</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses menampilkan data <i>mangrove</i> .

dilanjutkan

lanjutan

UC-09	Lihat Data Kriteria	Merupakan <i>usecase</i> proses menampilkan data kriteria.
UC-10	Informasi Lahan <i>Mangrove</i>	Merupakan <i>usecase</i> proses menampilkan informasi lahan <i>mangrove</i> .
UC-11	Cari Lahan	Merupakan <i>usecase</i> proses pencarian lahan <i>mangrove</i> (<i>cari,batal</i>) data area <i>mangrove</i> .

4.6 Usecase Skenario

Skenario sistem yaitu dibangun berdasarkan masing-masing *usecase* diagram dan berdasarkan kebutuhan fungsional yang dibutuhkan oleh sistem. Skenario sistem data cari lahan untuk menentukan jenis *mangrove* yang dapat di tanam di daerah yang telah diinputka oleh *user* berikut adalah penggunaan scenario sistem yang di gunakan oleh *user* dengan interksi ke sistem, untuk lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran A16, scenario sistem bisa dilihat pada tabel 4.3 skenario berikut :

Tabel 4.3 Useacase Skenario

Nomor <i>Usecase</i>	UC-11
Nama	Cari Lahan
Aktor	<i>User</i>
<i>Pre Condition</i>	<i>User</i> mengisi <i>form</i> untuk mencari jenis <i>mangrove</i> yang di cari
<i>Post Condition</i>	<i>User</i> berhasil mencari jenis <i>mangrove</i>
SKENARIO NORMAL CARI LAHAN	

Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Cari Lahan” pada halaman utama (<i>home user</i>)		
		2.	Menampilkan halaman cari lahan
3.	Mengisi <i>form</i> cari lahan		
4.	Klik <i>button</i> “ <i>cari</i> ”		
		5.	Cek inputan
		6.	Mengambil data dari database
		7.	Menampilkan halaman tabel cari lahan
SKENARIO ALTERNATIF CARI LAHAN			
Aktor		Sistem	
4a.	Inputan tidak valid		
		4b.	Menampilkan <i>warning</i> kesalahan pada setiap fieldnya
4a.	Klik “ <i>batal</i> ”		
		4b.	Menampilkan halaman cari lahan

4.6.1 Skenario Login

Login menjelaskan bahwa aktor yaitu operator dan manager harus terlebih dahulu *login* kedalam sistem dengan menginputkan *username* dan *password*

kemudian sistem akan membedakan halaman home yang di tampilkan karena halaman home manager dan operator berbeda. Melalui *usecase* skenario *login* seperti pada lampiran A.1, terjadi skenario *login* untuk operator dan manager karena operator dan manager diwajibkan melakukan login agar dapat masuk dan mengakses sistem.

4.6.2 Skenario Logout

Logout menjelaskan bahwa dalam proses *logout* manager dan operator jika sudah selesai dalam menggunakan sistem dianjurkan untuk keluar dari sistem, sistem menyediakan menu *logout* agar operator dan manager dapat keluar dari sistem. Penjelasan digambarkan melalui *use case* scenario *logout* seperti pada lampiran A.2, terjadi skenario *logout* untuk operator dan manager karena operator dan manager diwajibkan *logout* agar bisa keluar dari sistem.

4.6.3 Skenario Manajemen Data User

Data *user* dalam skenario ini menjelaskan bahwa operator dan manager bisa melihat data *user* tetapi dalam sistem fungsinya berbeda, operator hanya biasa menginputkan data (*input,update,delete*), sedangkan manager hanya bisa melihat dan mengapprove apabila ada data yang telah di inputkan oleh operator. Penjelasan digambarkan melalui *use case* scenario data *user* seperti pada lampiran A.3 skenario data *user* operator, dapat melakukan aktifitas (*input,update,delete*), sedangkan manager dapat mangapprove data yang di inputkan oleh operator.

4.6.4 Skenario Manajemen Data User (Input)

Input data *user* menjelaskan bahwa operator menginputkan *user* baru kedalam sistem, sedangkan sistem menerima inputan *user* baru yang telah diinputkan oleh operator. Penjelasan *use case* scenario *input* data *user* digambarkan pada lampiran A.4 dalam lampiran ini digambarkan dalam skenario sistem operator menginputkan *user* baru ke dalam sistem dengan mengklik button tambah user, kemudian operator menginputkan data *user* ke dalam *form* yang telah disediakan, setelah terisi semua

maka operator akan mengklik button *submit* agar dapat menyimpan ke dalam database dan sistem akan menyimpan dalam database.

4.6.5 Skenario Manajemen Data *User (Update)*

Update data user menjelaskan bahwa operator melakukan *update user* operator mengklik button *ubah* pada menu halaman data *user*, setelah operator mengklik button *ubah* maka sistem akan menampilkan *form update user* sehingga operator mengupdate data *user* yang akan di *update*. Penjelasan dapat digambarkan melalui *use case* skenario *update user* seperti pada lampiran A.5 pada skenario sistem menjelaskan bawa operator mengupdate data *user*, pertama operator mengklik button *ubah* pada halaman data *user* kemudian sistem akan menampilkan *form update user* setelah tampil operator akan mengisi *form* tersebut setelah terisi semua, operator mengklik button *submit*, lalu sistem akan menyimpan ke dalam database.

4.6.6 Skenario Manajemen Data *User (delete)*

Delete data user menjelaskan bahwa apabila user tersebut sudah tidak menjadi *admin* lagi maka akun tersebut akan di hapus oleh operator dengan persetujuan dari manager. Operator akan membuka data *user* kemudian mengklik button hapus untuk menghapus *user*. Dapat digambarkan melalui *use case* scenario *delete data user* seperti pada lampiran A.6 dalam skenario akan menjelaskan skenario yang di lakukan oleh operator dan sistem, dalam proses *delete data user* operator mengklik button hapus untuk menghapus *user*, sehingga sistem akan menghapus data tersebut di dalam database.

4.6.7 Skenario Manajemen Data Area

Data area menjelaskan bahwa operator dan manager dapat melihat data area tetapi dalam sistem fungsinya berbeda, operator hanya bisa menginputkan data (*update, delete*), sedangkan manager hanya bisa melihat dan mengapprove apabila ada data yang telah di inputkan oleh operator. Dapat digambarkan melalui *use case* skenario data area seperti pada lampiran A.7 proses skenario pada data area

menjelaskan bahwa proses ini menjelaskan skenario operator dan sistem dalam skenario untuk melihat data area.

4.6.8 Skenario Manajemen Data Area (*Update*)

Update data area menjelaskan bahwa operator melakukan proses *update* data area, proses ini menjelaskan mengenai area yang di *update* oleh operator dengan mengklik button ubah kemudian operator mengisi *form update* area setelah itu operator mengupdate data area yang akan di ubah, lalu setelah selesai operator mengklik button submit, kemudian sistem akan menyimpan ke dalam database dalam sistem dapat di gambarkan dalam skenario *activity*, dan *sequence*. Melalui *use case* scenario *update* data area seperti pada lampiran A.8 dijelaskan bahwa pada proses ini akan menjelaskan proses skenario operator terhadap sistem, operator mengklik button ubah untuk mengupdate data area setelah selesai operator akan mengklik button submit untuk menyimpan kedalam database, sistem akan menyimpan hasil *update* dari operator untuk disimpan ke dalam database.

4.6.9 Skenario Manajemen Data Area (*Delete*)

Delete data area menjelaskan proses operator menghapus data area, operator akan mengklik button hapus untuk menghapus data area dalam database, kemudian sistem akan menghapus data area dalam database. Proses *use case* skenario *delete* data area seperti pada lampiran A.9 pada proses *delete* data area dalam skenario sistem akan dijelaskan mengenai proses pada skenario sistem operator mengklik button hapus untuk menghapus data area, kemudian sistem akan menghapus data area pada database.

4.6.10 Skenario Aprove Data *User*

Aprove data *user* hanya dapat di lakukan oleh manager, proses approve data user, manager mengapprove data *user* yang diinptkan oleh operator sehingga hasil approve data *user* akan disimpan di dalam database. Melalui *use case* scenario approve data user seperti pada lampiran A.10 dijelaskan bahwa pada proses ini

skenario approve data *user* manager mengapprove data inputan dari operator, manager mengklik approve untuk mengapprove data *user* yang telah di inputkan oleh operator.

4.6.11 Approve Data Area

Approve data area menjelaskan proses manager mengapprove data area yang telah diinputkan oleh operator sehingga manager dapat mengapprove data tersebut. Melalui *use case* scenario approve data area seperti pada lampiran A.11 proses ini menjelaskan bahwa manager mengapprove data area yang telah di inputkan oleh operator sehingga dalam scenario di jelaskan mengenai proses approve data area.

4.6.12 Skenario Data Log

Data log menjelaskan bahwa data log merupakan data log aktifitas yang dilakukan oleh operator dan manager yang masuk ke dalam sistem, sehingga semua aktifitas dari proses login sampai masuk ke dalam sistem, akan di catat dalam log aktifitas, log aktifitas hanya bisa di lihat oleh manager saja. Melalui *use case* scenario data log seperti pada lampiran A.12 pada proses scenario dalam dala log disini manager mengklik data log keudian sistem menampilkan data log dala bentuk tabel yang di dalamnya terdapat data aktifitas yang telah di lakukan oleh operator dan manager.

4.6.13 Skenario Data *Mangrove*

Data mangrove menjelaskan bahwa operator dan manager hanya bisa melihat informasi mengenai data *mangrove*. Dapat digambarkan melalui *use case* data *mangrove* skenario seperti pada lampiran A.13 pada proses ini manager dan operator hanya bisa meihat informasi pada halaman data *mangrove*.

4.6.14 Skenario Data Kriteria

Data kriteria menjelaskan bahwa operator dan manager hanya bisa melihat informasi mengenai data kriteria. Melalui *use case* scenario data kriteria seperti pada lampiran A.14 pada proses ini menjleaskan mengenai scenario yang digunakan untuk meihat data kriteria, operator dan manager hanya bisa mengklik menu data krteria untuk melihat data kriteria.

4.6.15 Skenario Informasi *Mangrove*

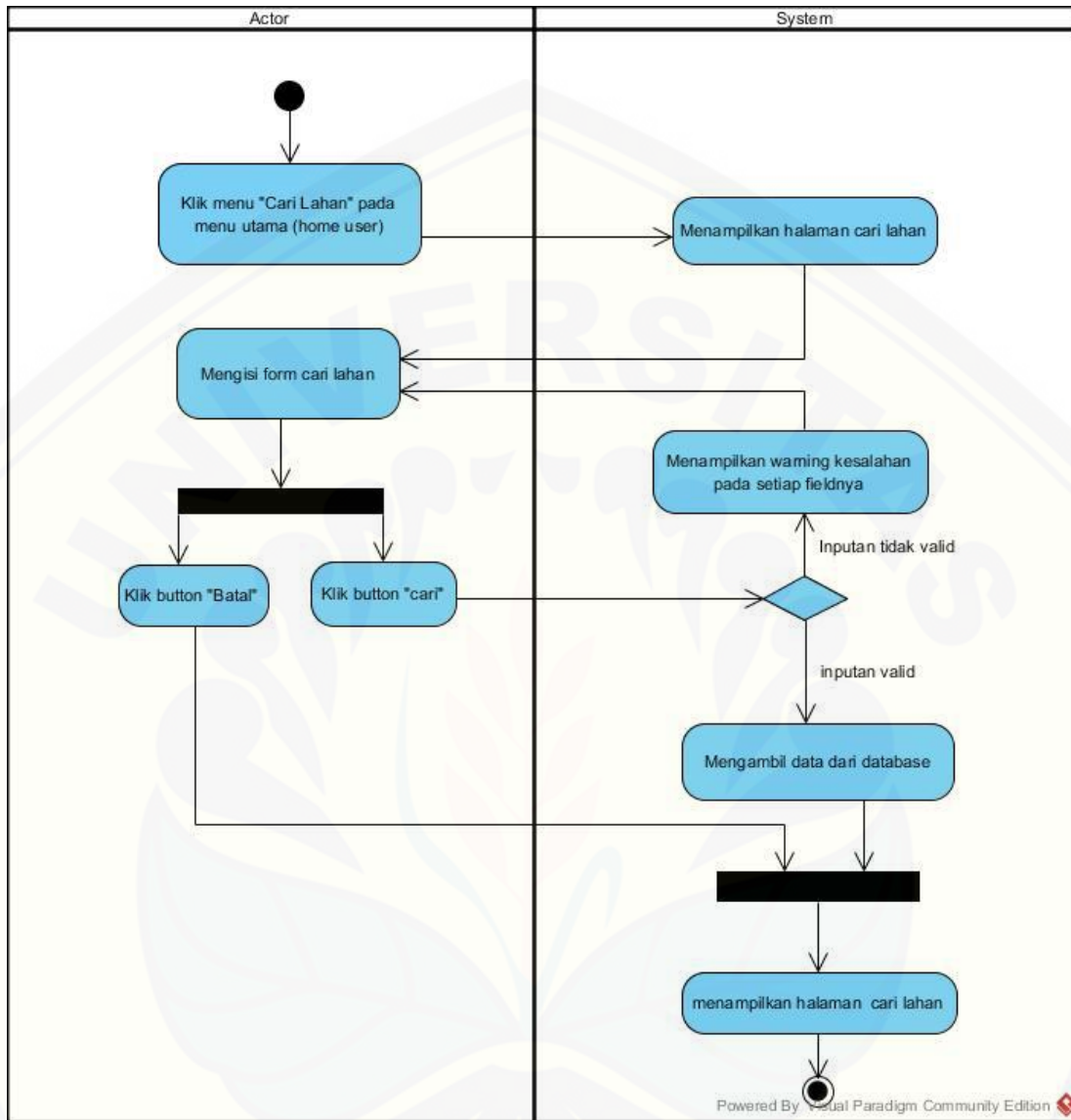
Informasi mangrove menjelaskan bahwa user hanya bisa melihat informasi *mangrove*. Dapat digambarkan melalui *use case* scenario informasi *mangrove* seperti pada lampiran A.15 proses scenario ini menjelaskan mengenai proses user mengklik informasi *mangrove* kemudian sistem menampilkan informasi *mangrove*.

4.6.16 Skenario Cari Lahan

Cari lahan menjelaskan bahwa *user* mencari lahan *mangrove* dengan menginputkan apa saja yang berada di *form* cari lahan, dengan begitu maka sistem akan menampilkan data-data *mangrove* dengan wilayah yang tertera ke dalam sistem tujuannya agar *user* mengerti bahwa jenis mangrove apa saja yang cocok untuk di tanami di daerah yang telah *user* inputkan. Melalui *use case* skenario seperti pada lampiran A.16 proses ini menjelaskan mengenai proses scenario yang digunakan kepada *user* untuk mencari jenis *mangrove*, *user* mengklik cari lahan kemudian sistem menampilkan form cari lahan *mangrove*, kemudian *user* mengisi *form* yang telah disediakan setelah selesai maka *user* mengklik button cari untuk mencari jenis *mangrove* setelah itu sistem akan menampilkan halaman tabel cari lahan *mangrove*.

4.7 **Activity Diagram**

Activity diagram mengelola analisa sistem yang dapat dilakukan oleh *user*. *Activity* diagram menjelaskan tentang sistem yang digunakan dengan menggunakan metode SAW, pemilihan jenis *mangrove* serta menampilkan lahan dalam sistem harus melalui proses inputan dari *user* agar dapat membantu *user* dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran B16. *Activity* diagram pemilihan jenis *mangrove* dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Activity diagram Pemilihan Jenis Mangrove

4.7.1 Activity Login

Activity diagram *login* seperti pada lampiran B.1 menjelaskan bahwa terjadi proses aktifitas yang dilakukan *user* dan sistem untuk proses *login*, pada proses ini aktor yang bisa meakukan *login* adalah operator dan manager.

4.7.2 *Activity Logout*

Activity diagram *logout* seperti pada lampiran B.2, dijelaskan bahwa terjadi proses aktifitas *user* dan sistem untuk proses *logout*, pada proses ini aktor yang bisa meakukan *logout* adalah operator dan manager.

4.7.3 *Activity Manajemen Data User*

Activity diagram data *user* seperti pada lampiran B.3 dijelaskan bahwa terjadi proses aktifitas *user* dan sistem, dalam *activity* diagram pada lampiran B.3 menjelaskan aktifitas manager dan operator, operator bertugas untuk menginputkan data dalam sistem, kemudian sistem menerima inputan yang dilakukan oleh operator, sedangkan manager hanya bisa melihat dan mengarove data yang diinputkan oleh operator, kemudian sistem menampilkan aktifitas dari manager setelah mengklik *button* approve, sehingga sistem kan menyimpan approve dari manager ke dalam database.

4.7.4 *Activity Manajemen Data User (Input)*

Activity diagram *input* data *user* seperti pada lampiran B.4 pada lempiran ini di jelaskan bahwa gambaran mengenai proses aktifitas operator menginputkan data *user* baru ke dalam sistem, sehingga terjadi proses penyimpanan data *user* baru ke dalam database.

4.7.5 *Activity Manajemen Data User (Update)*

Activity update user digambarkan pada lampiran B.5 *activity update* data *user* operator mengupdate data *user* dengan mengisi *form update* data user kemudian setelah terisi semua operator menyimpan data *update user*, setelah operator selesai mengupdate maka sistemtem akan menyimpan *update user* kedalam database.

4.7.6 *Activity Manajemen Data User (delete)*

Activity diagram *delete* data *user* seperti pada lampiran B.6 dijelaskan bahwa pada *activity* diagram menjelaskan aktifitas yang di lakukan operator dan sistem untuk proses *delete* data *user*, pada *activity* operator setelah melakukan aktifitas

delete data *user* maka sistem akan menghapus data *user* di dalam database dan menampilkan kembali halaman data *user*.

4.7.7 *Activity* Manajemen Data Area

Activity diagram data area seperti pada lampiran B.7 proses *activity* data area dalam proses ini menjelaskan bahwa dalam *activity* menjelaskan mengenai aktifitas proses operator melihat data area dalam sistem.

4.7.8 *Activity* Manajemen Data Area (*Update*)

Activity diagram *update* data area seperti pada lampiran B.8 pada proses *activity* diagram proses ini akan menunjukkan aktifitas operator untuk mengupdate data area kemudian sistem akan menyimpan kedalam database.

4.7.9 *Activity* Manajemen Data Area (*Delete*)

Activity diagram *delete* data area seperti pada lampiran B.9 pada proses *activity delete* data area proses *activity* menjelaskan mengenai operator yang akan menghapus data area setelah proses data area selesai, maka sistem akan menghapus data area dalam database.

4.7.10 *Activity* Aprove Data User

Activity diagram approve data *user* seperti pada lampiran B.10 proses *activity* approve data *user* menjelaskan mengenai proses aktifitas manager untuk mengapprove data *user* setelah berhasil mengapprove data *user* maka sistem akan menyimpan ke dalam database.

4.7.11 *Activity* Aprove Data Area

Activity diagram approve data area seperti pada lampiran B.11 di jelaskan proses *activity* yang di lakukan oleh manager yang mengapprove data area.

4.7.12 *Activity* Data Log

Activity diagram data log seperti pada lampiran B.12 proses data log dalam *activity* yaitu aktifitas yang di lakukan manager dan sistem, manager menklok data log kemudian sistem menampilkan data log yang ditampilkan dalam sistem di dalam data log menampilkan aktifitas yang telah di lakukan oleh manager dan operator.

4.7.13 *Activity Data Mangrove*

Activity diagram data *mangrove* seperti pada lampiran B.13 proses *activity* dalam data *mangrove* merupakan aktifitas operator dan manager dalam sistem, manager dan operator hanya dapat melihat data *mangrove*, operator dan manager mengklik button data *mangrove* kemudian sistem menampilkan data *mangrove*.

4.7.14 *Activity Data Kriteria*

Activity diagram data kriteria seperti pada lampiran B.14 pada proses *activity* data kriteria operator dan manager hanya bisa melihat data kriteria saja, ketika operator dan manager mengklik data kriteria maka sistem akan menampilkan data kriteria.

4.7.15 *Activity Informasi Mangrove*

Activity diagram informasi *mangrove* seperti pada lampiran B.15 proses *activity* informasi *mangrove* menampilkan informasi *mangrove* ditampilkan oleh sistem, *user* mengklik button informasi mangrove kemudian sistem menampilkan informasi *mangrove*.

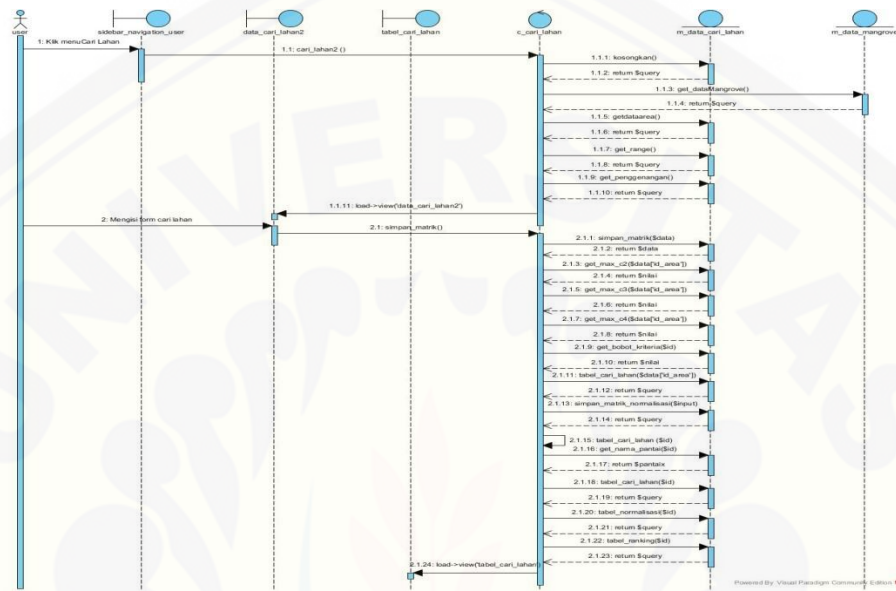
4.7.16 *Activity Cari Lahan*

Activity diagram cari lahan seperti pada lampiran B.16 proses *activity* menampilkan aktifitas cari jenis *mangrove* pada aktifitas ini akan menampilkan proses pencarian jenis *mangrove* dengan proses *activity* yang didalamnya *user* akan melakukan pencarian jenis *mangrove* kemudian sistem akan menampilkan hasil dari pencarian jenis *mangrove* tersebut.

4.8 **Sequence Diagram**

Sequence Diagram adalah dokumentasi suatu diagram terurut yang menampilkan interaksi - interaksi antar objek di dalam sistem. *Sequence* diagram digunakan untuk menggambarkan skenario dan memodelkan aliran logika dalam sistem dengan cara *visual*. *Sequence diagram* pada Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jenis *Mangrove* Yang Sesuai Untuk Ditanaman Dikawasan Pesisir Pantai ini digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang

dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk menghasilkan *output* dari sistem untuk lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran C16, *sequence* diagram dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Sequence* Diagram Pemilihan Jenis *Mangrove*

4.8.1 *Sequence* Login

Sequence diagram *login* seperti pada lampiran C.1 dijelaskan bahwa terjadi alur proses *user* melakukan *login*, dengan method yang di gunakan dalam coding, untuk memanggil data dalam database agar *user* dapat melakukan *login*.

4.8.2 *Sequence* Logout

Sequence diagram *logout* seperti pada lampiran C.2 dijelaskan bahwa terjadi alur proses *user* melakukan *logout*, dengan method yang di gunakan dalam coding, untuk keluar dari sistem.

4.8.3 *Sequence* Manajemen Data *User*

Sequence diagram data *user* seperti pada lampiran C.3 *sequence* diagram dapat dijelaskan bahwa terjadi proses *user*(operator dan manager) dan sistem yang

melakukan aktifitas penginputan dan pengambilan data dalam database, dengan method yang digunakan dalam coding untuk mengambil data dalam database dan menginputkan data dengan menggunakan method agar dapat menyimpan proses dari inputan *user* ke dalam database.

4.8.4 *Sequence* Manajemen Data *User* (*Input*)

Sequence diagram *input* data *user* seperti pada lampiran C.4 dijelaskan bahwa pada lampiran ini terjadi proses operator menginputkan data *user* baru ke dalam sistem sehingga di gambarkan dalam *sequence* method yang di gunakan dalam proses coding untuk menyimpan data user baru sehingga dapat di simpan ke dalam database.

4.8.5 *Sequence* Manajemen Data *User* (*Update*)

Sequence diagram *update user* seperti pada lampiran C.5 dijelaskan aktifitas yang dilakukan dalam inputan operator berupa method yang di tuliskan dalam bentuk coding yang terhubung dengan controller dan database, sehingga inputan operator akan di hubungkan dengan controller yang di simpan ke dalam database.

4.8.6 *Sequence* Manajemen Data *User* (*delete*)

Sequence diagram *delete* data *user* seperti pada lampiran C.6 dijelaskan bahwa pada proses *sequence* menjelaskan proses method yang digunakan untuk menghubungkan antara controller dan database untuk menghapus *user* dalam sistem .

4.8.7 *Sequence* Manajemen Data Area

Sequence diagram data area seperti pada lampiran C.7 dijelaskan bahwa proses *sequence* menjelaskan method mengenai proses yang dilakukan oleh operator kemudian sstem menampilkan data yang di ambil dari database untuk menampilkan data area.

4.8.8 *Sequence* Manajemen Data Area (*Update*)

Sequence diagram *update* data area seperti pada lampiran C.8 proses *sequence* yaitu menjelaskan mengenai method yang di inputkan ke dalam sistem untuk mengupdate data area yang dsimpan ke dalam database .

4.8.9 *Sequence* Manajemen Data Area (*Delete*)

Sequence diagram *delete* data area seperti pada lampiran C.9 proses ini akan menjelaskan mengenai method apa saja yang digunakan dalam coding untuk proses menghapus data area sampai proses penghapusan dalam database.

4.8.10 *Sequence* Aprove Data *User*

Sequence diagram approve data *user* seperti pada lampiran C.10 proses *sequence* data *user* akan menjelaskan bahwa pada poses ini menjelaskan method yang digunakan untuk proses approve data *user*, method yang di gunakan ada dalam coding pada approve data *user*.

4.8.11 *Sequence* Aprove Data Area

Sequence diagram approve data area seperti pada lampiran C.11 proses *sequence* diagram ntuk approve data area dijelaskan bawa pada proses ini menghubungkan pada proses method yang di gunakan untuk mengapprove data area sehingga menghubungkan dengan database, data yang diaprove akan disimpan ke dalam database.

4.8.12 *Sequence* Data Log

Sequence diagram seperti pada lampiran C.12 pada prosese ini *sequence* menjelaskan menegnai method dalam coding yang digunakan untuk menampilkan data log dari database.

4.8.13 *Sequence* Data *Mangrove*

Sequence diagram seperti pada lampiran C.13 pada proses *sequence* aktifitas pada proses ini menjelaskan mengenai method yang di gunakan dalam coding sehingga menampilkan method-method yang akan digunakan, kemudian sistem akan mengambil data dalam database.

4.8.14 *Sequence* Data Kriteria

Sequence diagram seperti pada lampiran C.14 pada proes *sequence* akan menampilkan method di dalam coding untuk menampilkan data kriteria ke dalam sistem.

4.8.15 *Sequence* Informasi Mangrove

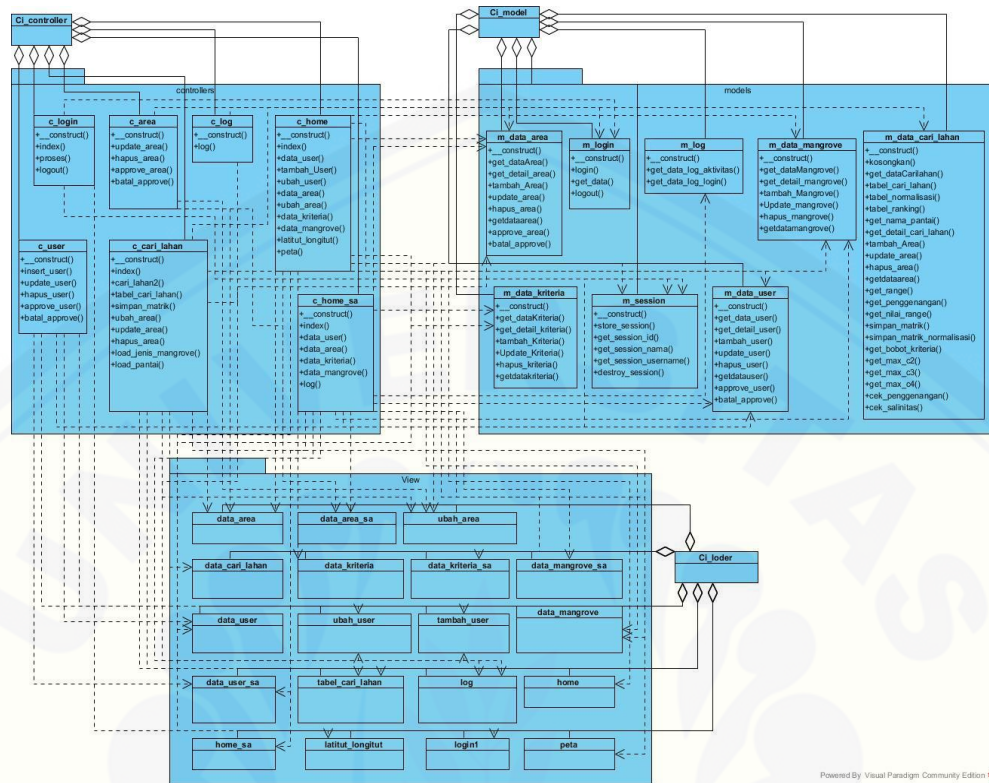
Sequence diagram informasi mangrove seperti pada lampiran C.15 pada proses *sequence* proses ini menampilkan method yang ada dalam coding proses yang di lakukan untuk menampilkan informasi mangrove ke dalam sistem.

4.8.16 *Sequence* Cari Lahan

Sequence diagram cari lahan seperti pada lampiran C.16 dalam proses *sequence* akan menampilkan method dari setiap coding yang di lakukan kemudian di tampilkan daam *sequence* dari proses pencarian sampai proses yang di tampilkan dalam sistem.

4.9 **Class Diagram**

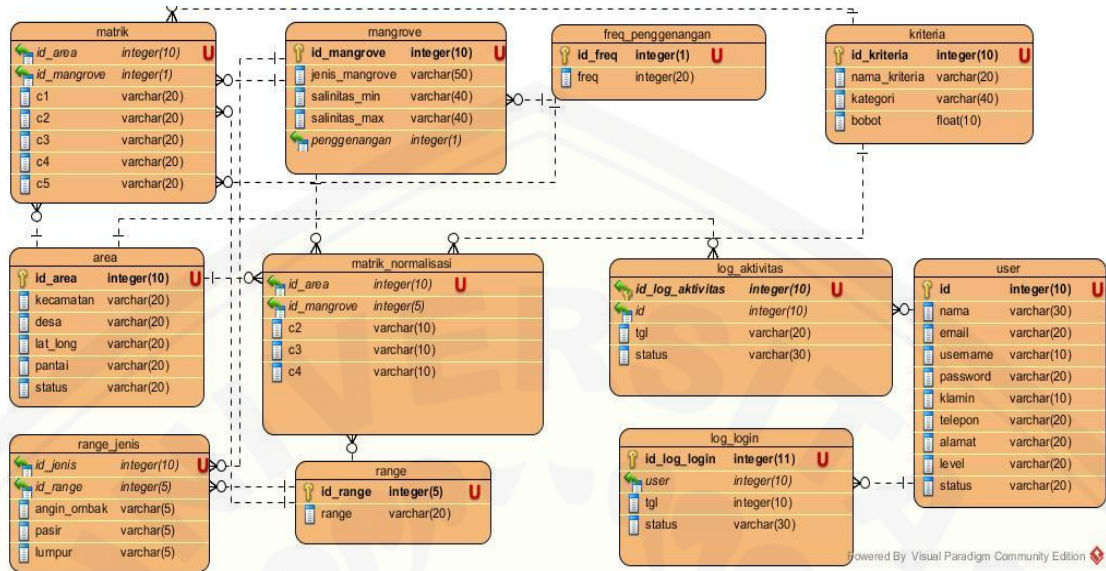
Class diagram dalam sistem ini menggambarkan struktur dan penjelasan mengenai *class*, dan objek serta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, deferensiasi, dan lain-lain. *Class Diagram* juga menjelaskan mengenai hubungan sesame dan antar *class* dalam sebuah sistem yang sedang dirancang sehingga, setiap *class* saling berkalaborasi agar bisa mencapai sebuah tujuan, untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran E. *Class Diagram* sistem dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Class Diagram Pemilihan Jenis Mangrove

4.10 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem penunjang keputusan pemilihan jenis mangrove yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai lampiran menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi, dan merupakan gambaran komponen dan struktur database yang digunakan dalam pembuatan sistem, untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran D. Entity Relationship Diagram dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Entity Relationship Diagram

4.11 Penulisan Kode Program

Penulisan kode program dalam penelitian ini merupakan lanjutan dari tahap desain sistem. Sistem yang telah di desain dari semua fitur sistem telah dibuat menggunakan pemodelan UML dan akan diimplementasikan kedalam kode program. Penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hypertext Pre-Processor* (PHP) dengan *framework Code Igniter* (CI) dan database yang di gunakan menggunakan *DBMSMySQL*.

Kode program perhitungan dalam penelitian ini menggunakan metode SAW terletak di *class c_cari_lahan* pada *package controller*. Penulisan kode program sistem dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kode Program function simpan_matrik()

67.	public function simpan_matrik(){
68.	// \$input ['id_matrik'] = \$this->input->post('id_matrik');
69.	\$data ['id_area'] = \$this->input->post('pantai');
70.	\$data ['c1'] = \$this->input->post('salinitas');
71.	\$input ['c2'] = \$this->input->post('kekuatan_ombak_dan_angin');
72.	\$input ['c3'] = \$this->input->post('kandungan_pasir');

73.	<code>\$input ['c4'] = \$this->input->post('kandungan_lumpur');</code>
74.	<code>\$data ['c5'] = \$this->input->post('penggenangan');</code>
75.	
76.	<code>for (\$i=1; \$i <=14 ; \$i++) {</code>
77.	<code> \$data['id_mangrove'] = \$i;</code>
78.	<code> \$data['c2'] = \$this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin_ombak', \$i,</code>
79.	<code> \$input ['c2']);</code>
80.	<code> \$data['c3'] = \$this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('pasir', \$i, \$input</code>
81.	<code> ['c3']);</code>
82.	<code> \$data['c4'] = \$this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin_ombak', \$i,</code>
83.	<code> \$input ['c4']);</code>
84.	<code> \$cek_sal = \$this->m_data_cari_lahan->cek_salinitas(\$data</code>
85.	<code> ['c1'],\$data['id_mangrove']);</code>
86.	<code> \$cek_pengg = \$this->m_data_cari_lahan->cek_penggenangan(\$data</code>
87.	<code> ['c5'],\$data['id_mangrove']);</code>
88.	<code> if (\$cek_sal==true AND \$cek_pengg==true) {</code>
89.	
90.	<code> \$this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik(\$data);</code>
91.	
92.	<code> }</code>
93.	<code>}</code>
94.	
95.	<code>\$max_c2 = \$this->m_data_cari_lahan->get_max_c2(\$data['id_area']);</code>
96.	<code>\$max_c3 = \$this->m_data_cari_lahan->get_max_c3(\$data['id_area']);</code>
97.	<code>\$max_c4 = \$this->m_data_cari_lahan->get_max_c4(\$data['id_area']);</code>
98.	
99.	<code>\$bobot_c2 = \$this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('2');</code>
100.	<code>\$bobot_c3 = \$this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('3');</code>
101.	<code>\$bobot_c4 = \$this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('4');</code>
102.	
103.	
104.	<code>\$matrik=\$this->m_data_cari_lahan->tabel_cari_lahan(\$data['id_area']);</code>
105.	
106.	<code>foreach (\$matrik->result_array() as \$row) {</code>
107.	<code> \$data2['id_area'] = \$data['id_area'];</code>
108.	<code> \$data2['id_mangrove'] = \$row['id_mangrove'];</code>
109.	<code> \$data2['c2'] = (\$row['c2']/\$max_c2)*\$bobot_c2;</code>
110.	<code> \$data2['c3'] = (\$row['c3']/\$max_c3)*\$bobot_c3;</code>

111.	<code>\$data2['c4'] = (\$row['c4']/\$max_c4)*\$bobot_c4;</code>
112.	
113.	<code>\$this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik_normalisasi(\$data2);</code>
114.	<code>}</code>
115.	<code>redirect(base_url()).'c_cari_lahan/tabel_cari_lahan/'.\$data['id_area'];</code>
116.	<code>}</code>

Tabel 4.4 merupakan kode program *function simpan_matrik ()* yang digunakan untuk menghitung nilai dari inputan nilai matriks SAW. Tahapan pertama dalam mencari nilai dengan menghitung nilai setiap inputan dari tiap kolom, yaitu pada bagian kode program baris 69-74. Kemudian dicari nilai dari tiap kriteria, pada bagian kode program pada baris 76-90. Setelah nilai didapatkan, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai kriteria dan Bobot dari masing-masing kriteria. Perhitungan kriteria dan Bobot terletak pada kode program baris 95-111. Sedangkan pada baris program 113-115 digunakan untuk mengambil data dalam database melalui *package* model dengan *function m_data_cari_lahan()* yang berfungsi untuk mengambil data dari database. Penulisan kode program sistem dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 *function tabel_cari_lahan()*

24.	<code>public function tabel_cari_lahan(\$pantai) {</code>
25.	<code> //echo \$pantai;</code>
26.	<code> \$query = \$this->db->query("SELECT a.pantai , c.id_mangrove, m.jenis_mangrove,</code>
27.	<code> c.c1, c.c2, c.c3, c.c4, c.c5, fp.freq</code>
28.	<code> FROM matrik c, area a, mangrove m, freq_penggenangan fp</code>
29.	<code> WHERE a.id_area=c.id_area</code>
30.	<code> AND a.id_area='\$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove</code>
31.	<code> AND fp.id_freq = c.c5");</code>
32.	<code> return \$query;</code>
33.	<code>}</code>

Tabel 4.5 merupakan kode program *function tabel_cari_lahan()* yang digunakan untuk menampilkan data inputan dari *user* sehingga harus mengambil data dalam

database. Tahapan untuk mengambil data dalam database yaitu pada baris program 26-32 dalam baris kode ini data yang berada dalam database akan di panggil dan akan di tampilkan ke *method tabel_cari_lahan()*. Untuk memanggil nilai normalisasi dan nilai ranking dalam sistem dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 function tabel_normalisasi()

34.	public function tabel_normalisasi(\$pantai) {
35.	//echo \$pantai;
36.	\$query = \$this->db->query("SELECT a.pantai , c.c2, c.c3, c.c4, c.id_mangrove,
37.	m.jenis_mangrove
38.	FROM matrik_normalisasi c, area a, mangrove m WHERE
39.	a.id_area=c.id_area
40.	AND a.id_area='\$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove");
41.	return \$query;
42.	}

Tabel 4.6 merupakan kode program *function tabel_normalisasi()* yang digunakan untuk menampilkan data nilai normalisasi yang telah diinputan oleh *user* sehingga harus mengambil data dalam database. Tahapan untuk mengambil data dalam database yaitu pada baris program 34-42 dalam baris kode ini data yang berada dalam database akan di panggil dan akan di tampilkan ke *method tabel_normalisasi*. Setelah tabel_nomalisai yang di tampilkan sistem menampilkan nilai ranking tertinggi dari setiap nilai inputan, nilai maksimal dari sebuah inputan *user* akan digunakan sebagai nilai acuan untuk mendapatkan keputusan yang dapat membantu *user* untuk memilih jenis mangrove apa yang dapat di tanam pada daerah tersebut, pada kode program menjelaskan proses mengenai pengambilan nilai tertinggi yang dihitung menggunakan metode SAW yang menjumlahkan niali yang telah di obotkan pada setiap jenis mangrove dengan kriteria yang telah dibobotkan paa sistem termasuk nilai inputan dari *user*, *kode program* dapat dilihat pada kode program pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 *function tabel_ranking()*

43.	public function tabel_ranking(\$pantai) {
44.	//echo \$pantai;
45.	\$query = \$this->db->query("SELECT m.jenis_mangrove, (c.c2+c.c3+c.c4) as nilai
46.	FROM matrik_normalisasi c, area a, mangrove m WHERE
47.	a.id_area=c.id_area
48.	AND a.id_area='\$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove
49.	ORDER BY nilai DESC");
50.	return \$query;
51.	}

Tabel 4.7 merupakan kode program *function tabel_ranking()* yang digunakan untuk menampilkan data nilai normalisasi yang telah diranking dengan nilai matrik pada perhitungan SAW pada tabel 4.4 sehingga untuk menampilkan nilai tersebut harus mengambil data dalam database yang ada dalam kode program pada tabel 4.7 pada *method* tabel_ranking. Tahapan untuk mengambil data dalam database yaitu pada baris program 43-51 dalam baris kode ini data yang berada dalam database akan di panggil dan akan di tampilkan ke *method tabel_ranking*.

4.12 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat. Proses pengujian dilakukan dengan pengujian *whitebox* terlebih dahulu, kemudian akan dilanjutkan dengan pengujian *blackbox*.

4.12.1 Pengujian *White box*

Pengujian sistem dengan menggunakan *white box* dilakukan untuk menguji sistem dari segi design dan kode program. Pengujian dengan metode *white box* dilakukan oleh penulis dengan cara menghitung independent path yaitu dengan menggunakan suatu pengukuran kuantitatif *cyclomatic complexity*, *listing* program, penentuan jalur independen, dan *test case*. Hasil pengujian dengan metode *white box* dapat dilihat pada lampiran F.

4.12.2 Pengujian *Black box*

Pengujian *black box* tujuan untuk menguji sistem dari segi fungsional sistem untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, inputan, dan keluaran sistem sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna. Pengujian *black box* dilakukan oleh operator Dinas Kehutanan Kab.Jember. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada lampiran G.

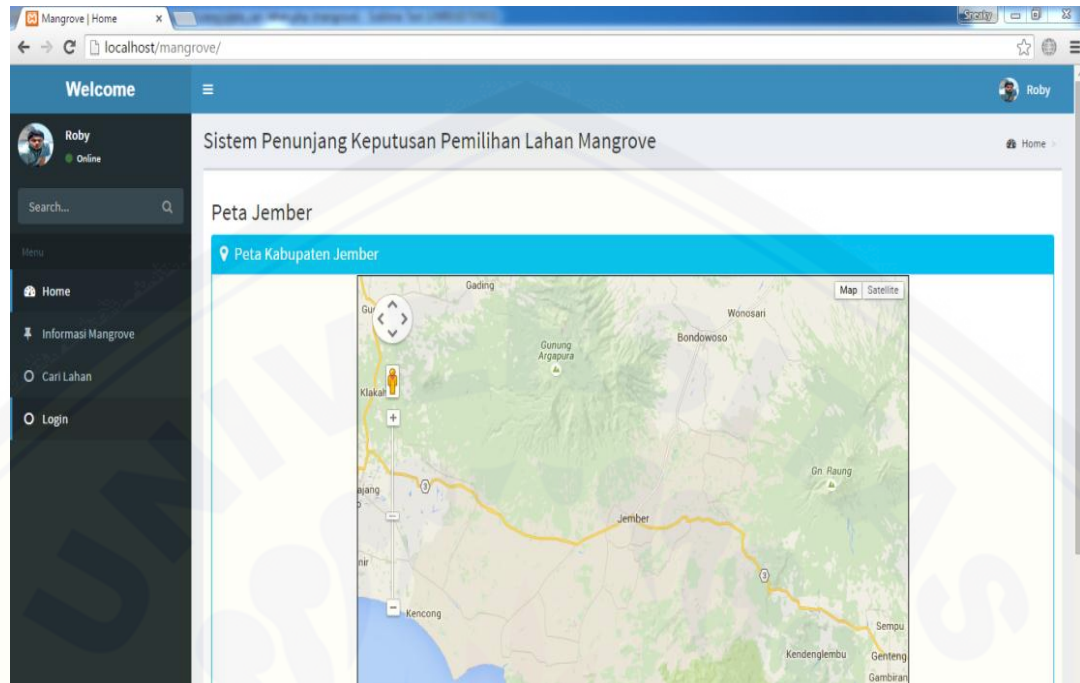


BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil analisis dan pembahasan sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai menggunakan metode *simple additive weighting* (saw). Pembahasan bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penelitian ini menjawab perumusan masalah serta tujuan dan manfaat dari sistem pendukung keputusan ini.

5.1 SPK Pemilihan Jenis *Mangrove*

Sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai di kabupaten Jember memiliki tiga hak akses yaitu *user*, Operator, dan Manager. Bagian *user* memiliki fitur utama yaitu menu cari lahan, menu cari lahan ini berfungsi untuk melakukan pencarian jenis *mangrove* yang bisa menunjukkan tempat menanam *mangrove* yang baik berada didaerah mana, sistem akan mencari dengan menggunakan metode SAW. Operator memiliki fitur menu utama yaitu data *user*, data area. Menu ini berfungsi untuk operator jika akan menginputkan data baru, mengupdate data baru, dan menghapus data, kemudian dilengkapi dengan fitur pendukung yaitu *login*, *logout*. Sedangkan bagian Manager memiliki fitur utama data area, dan data *user*, dimana kedua fitur ini berfungsi untuk mengapprove data inputan yang dilakukan oleh operator, kemudian sistem ini memiliki fitur pendukung yaitu *login*, *logout*, dan data log aktifitas. Tampilan halaman utama sistem dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tampilan Halaman Utama Sistem

5.2 Hasil Implementasi SAW pada Sistem

Implementasi metode SAW pada penelitian ini terdapat pada fitur menu cari lahan tepatnya pada bagian perhitungan pembobotan kriteria. Fitur ini terdapat pada menu utama *user* dan digunakan untuk melakukan operasi pencarian jenis baku dimana terjadi proses penilaian kriteria serta melakukan pembobotan kriteria yang hasil inputan dari *user* akan dihitung dengan menggunakan metode SAW. Sebelum melakukan pencarian terlebih dahulu *user* harus menginputkan data kriteria terlebih dahulu. Halaman *form* pencarian dapat dilihat pada gambar 5.2.

Pantai

Salinitas

Kekuatan Ombak dan Angin

tinggi
 sedang
 rendah
 sangat rendah

Kandungan Pasir

tinggi
 sedang
 rendah
 sangat rendah

Kandungan Lumpur

tinggi
 sedang
 rendah
 sangat rendah

Pasangsurut

Gambar 5.2 Tampilan *form* Cari Lahan

Pada gambar 5.2 user menginputkan data ke dalam *form* untuk datanya akan di masukkan ke pembobotan kriteria dalam kode program dalam sistem, dalam sistem akan mengisi matriks perbandingan kriteria dengan skala SAW yang nilainya antara satu sampai empat. Kode program pada tahap perhitungan SAW dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perhitungan Metode SAW

67.	<code>public function simpan_matrik(){</code>
68.	<code> // \$input ['id_matrik'] = \$this->input->post('id_matrik');</code>
69.	<code> \$data ['id_area'] = \$this->input->post('pantai');</code>
70.	<code> \$data ['c1'] = \$this->input->post('salinitas');</code>
71.	<code> \$input ['c2'] = \$this->input->post('kekuatan_ombak_dan_angin');</code>
72.	<code> \$input ['c3'] = \$this->input->post('kandungan_pasir');</code>
73.	<code> \$input ['c4'] = \$this->input->post('kandungan_lumpur');</code>
74.	<code> \$data ['c5'] = \$this->input->post('penggenangan');</code>

```

75.
76.     for ($i=1; $i <=14 ; $i++) {
77.         $data['id_mangrove'] = $i;
78.         $data['c2'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin_ombak', $i,
79. $input ['c2']);
80.         $data['c3'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('pasir', $i, $input
81. ['c3']);
82.         $data['c4'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin_ombak', $i,
83. $input ['c4']);
84.         $cek_sal      =      $this->m_data_cari_lahan->cek_salinitas($data
85. ['c1'],$data['id_mangrove']);
86.         $cek_pengg    =      $this->m_data_cari_lahan->cek_penggenangan($data
87. ['c5'],$data['id_mangrove']);
88.         if ($cek_sal==true AND $cek_pengg==true) {
89.
90.             $this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik($data);
91.
92.         }
93.     }
94.
95.     $max_c2 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c2($data['id_area']);
96.     $max_c3 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c3($data['id_area']);
97.     $max_c4 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c4($data['id_area']);
98.
99.     $bobot_c2 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('2');
100.    $bobot_c3 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('3');
101.    $bobot_c4 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('4');
102.
103.
104.    $matrik=$this->m_data_cari_lahan->tabel_cari_lahan($data['id_area']);
105.
106.    foreach ($matrik->result_array() as $row) {
107.        $data2['id_area'] = $data['id_area'];
108.        $data2['id_mangrove'] = $row['id_mangrove'];
109.        $data2['c2'] = ($row['c2']/$max_c2)*$bobot_c2;
110.        $data2['c3'] = ($row['c3']/$max_c3)*$bobot_c3;
111.        $data2['c4'] = ($row['c4']/$max_c4)*$bobot_c4;
112.

```



```

113.         $this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik_normalisasi($data2);
114.     }
115.     redirect(base_url()).'c_cari_lahan/tabel_cari_lahan/'.$data['id_area'];
116. }
    
```

Tabel 5.1 merupakan perhitungan dalam sistem untuk mendapatkan hasil dari penilaian yang telah di beri bobot untuk setiap kriteria jens *mangrove* dan hasilnya berupa nilai maksimal untuk menyimpulkan bahwa jenis *mangrove* tersebut yang data di tanami di daerah yang tehral diinputkan oleh *user*. Tampilan bisa dilihat pada gambar 5.3.

The screenshot shows a web application interface with a sidebar menu and a main content area. The main content area displays the results of a SAW calculation. The title is "Hasil Perhitungan metode SAW pada Pantai Puger". Below the title, there are two tables: "Matrik Penilaian" and "Matrik Normalisasi".

Matrik Penilaian

Jenis Mangrove	Salinitas	Kekuatan Ombak dan Angin	Kandungan Pasir	Kandungan Lumpur	Frekuensi Penggenangan
Rhizophora mucronata (bakau)	30	4	3	4	20 hr/bln
R. stylosa (tongke besar)	30	3	4	3	20 hr/bln
R. apiculata (tinjang)	30	3	3	3	20 hr/bln
Sonneratia alba (pedada bogem)	30	3	4	3	20 hr/bln
S.caseolaris (padada)	30	3	3	3	20 hr/bln

Matrik Normalisasi

Jenis Mangrove	Kekuatan Ombak dan Angin	Kandungan Pasir	Kandungan Lumpur
Rhizophora mucronata (bakau)	0.4	0.225	0.3
R. stylosa (tongke besar)	0.3	0.3	0.225
R. apiculata (tinjang)	0.3	0.225	0.225
Sonneratia alba (pedada bogem)	0.3	0.3	0.225

Gambar 5.3 Hasil Perhitungan SAW

Hasil perhitungan SAW pada kode program seperti yang telah dijelaskan pada tabel 5.1 sebelumnya hasilnya sama dengan output yang di tampilkan oleh sistema. Sehingga dalam proses perhitungan SAW, kriteria sudah sesuai dengan aturan perhitungan SAW. Proses perhitungan SAW menggunakan beberapa *function* dikarenakan adanya beberapa tahapan yang harus sesuai dengan analisis perhitungan SAW.

5.2.1 Kriteria dan Bobot Kriteria

Penelitian ini melakukan analisis data yang menginputkan data kriteria agar data dapat digunakan dalam menentukan lahan yang tepat untuk tumbuhan *mangrove*. Bobot kriteria yang akan digunakan dalam menentukan lahan *mangrove* pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Kriteria dan Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot
1	Salinitas	0
2	Toleransi Ombak dan Angin	0.4
3	Toleransi Pasir	0.3
4	Toleransi Lumpur	0.3
5	Frequensi Penggenagan	0

Bobot masing-masing kriteria merupakan bobot yang di gunakan unuk menghitung masing-masing inputan untuk mencari jenis *mangrove* dengan menghitung range agar mendapatkan hasil dari inputan masing-masing user agar mendapatkan lahan dan jenis yang sesuai untuk menanam *mangrove*. Range yang di butuhkan untuk mencari sebuah jenis *mangrove* yaitu:

a. Range

Range digunakan untuk menjadi atribut dari kriteria toleransi ombak dan angin, toleransi kandungan pasir, dan toleransi lumpur. Dalam atribut range terdapat tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah atribut ini termasuk dalam kategori sesuai, moderat, tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai, diukur dalam keadaan tingkat tinggi sampai dengan sangat rendah. Kategori dalam kriteria yang di jadikan atribut dalam sebuah kategori. Dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Range

Range	Nilai
Tinggi	4
Sedang	3
Rendah	2
Sangat Rendah	1

b. Range Jenis *Mangrove*

Range jenis *mangrove* merupakan range yang isinya terkait dengan atribut dari range menjadi atribut dari kriteria toleransi ombak dan angin, toleransi kandungan pasir, dan toleransi lumpur. Angka di dalam range jenis merupakan hasil dari pendataan pada tabel *mangrove* yang berisi data dari mangrove, sehingga pada dari kolom toleransi ombak dan angin, toleransi kandungan pasir, dan toleransi lumpur dapat di jadikan range sebagai perhitungan untuk mendapatkan jenis yang baik untuk menentukan lokasi tanam *mangrove*.

Tabel 5.4 Range Jenis *Mangrove*

Tolombak angin	Tolpasir	Tollumpur
4	3	4
3	4	3
2	2	2
1	1	1

5.2.2 Perhitungan Bobot Secara Manual

Perhitungan bobot secara manual dengan menggunakan metode SAW menggunakan kriteria dan bobot yang telah di tentukan yang memiliki nilai yang berbeda-beda.

a. Matrik Penilaian

Matrik penilaian ini yaitu hasil dari inputan user yang akan di masukkan dalam table dan akan di hitung dengan menggunakan metode SAW pada Tabel 5.5.

Table 5.5 Matrik Penilaian

Jenis Mangrove	C1	C2	C3	C4	C5
A1	30	4	3	4	20
A2	30	3	4	3	20
A3	30	3	3	3	20
A4	30	3	4	3	20
A5	30	3	3	3	20

Keterangan tabel :

A1 = Alternatif yaitu jenis *mangrove*

C1-C5 = Kriteria yang di gunakan

Tabel 5.5 dalam tabel ini menjelaskan bahwa salah satu contoh inputan yang di lakukan oleh *user* utuk meilih jenis *mangrove* dengan A1 sebagai jenis mangrovenya, sedangkan C1-C5 yaitu kriteria yang di gunakan C1 salinitas, C2 toleransi ombak dan angin, C3 kandungan pasir, C4 kandungan lumpur, C5 frequensi penggenangan.

Rusmus perhitungan matrik penilaian :

$$r_{ij} = \left[\begin{array}{l} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{x_{ij}}{\text{Min } x_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah atributnya biaya (cost)} \end{array} \right]$$

pehitungan ini dilakukan secara manual dengan mengimplementasikan rumus dari SAW, setelah perhitungan dilakukan secara manual maka perhtungan tersebut di masukkan di dalam sistem.

$$C = \frac{C2}{C2 \text{ max} * \text{ bobot}}$$

$$C2 = \frac{4}{4 * 0.4} = 0.4$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.4} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.4} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.4} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.4} = 0.3$$

$$C = \frac{C3}{C3 \text{ max} * \text{ bobot}}$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C2 = \frac{4}{4 * 0.3} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C2 = \frac{4}{4 * 0.3} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C = \frac{4 * 0.3}{C4 \text{ max} * \text{bobot}}$$

$$C2 = \frac{4}{4 * 0.3} = 0.3$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

$$C2 = \frac{3}{4 * 0.3} = 0.225$$

b. Matrik Normalisasi (*benefit*)

Hasil pembagian benefit yaitu hasil dari inputan dari colom c2-c4 hasil inputan/max c2*bobot c2, inputan/max c3*bobot c2, inputan/max c4*bobot c3 dan hasil dari perhitungan pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Matrik Normalisasi (*benefit*)

Jenis <i>Mangrove</i>	C2	C3	C4
A1	0.4	0.225	0.3
A2	0.3	0.3	0.225
A3	0.3	0.225	0.225
A4	0.3	0.3	0.225
A5	0.3	0.225	0.225

Hasil dari matrik normalisasi di dapatkan dari perhitungan inputan user yang ada pada tabel 5.5 sehingga mendapatkan hasil pada tabel 5.6, kemudian untuk mendapatkan nilai hasil matrik dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$A = C2 + C3 + C4$$

$$\begin{aligned} A1 &= 0.4 + 0.225 + 0.3 \\ &= 0.925 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= 0.3 + 0.3 + 0.225 \\ &= 0.825 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A3 &= 0.3 + 0.225 + 0.225 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A4 &= 0.3 + 0.3 + 0.225 \\ &= 0.825 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A5 &= 0.3 + 0.225 + 0.225 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

c. Nilai Hasil Matrik

Nilai hasil dari pembagian dan perkalian dari tabel 5.6 kemudian di lanjutkan dengan penjumlahan $c2+c3+c4$ hasil dari penilaian dan perankingan sehingga mendapatkan nilai tertinggi yaitu A1 dengan nilai 0.925 sebagai jenis *mangrove* yang dapat ditanam di daerah yang telah dipilih oleh *user*, dapat dilihat di tabel 5.7.

Tabel 5.7 Nilai Hasil Matrik

Jenis Mangrove	Nilai
A1	0.925
A2	0.825
A4	0.825

A3	0.75
A5	0.75

5.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap perancangan dan pengkodean yang telah di buat ke dalam bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman pada penelitian ini menggunakan PHP, tahap ini menghasilkan interface atau tampilan untuk *user* Operator, dan Manager. beberapa implementasi sistem yang di buat oleh penulis.

5.3.1. *Login*

Menu *login* pada tampilan ini diguakan untuk Operator dan Manager, sedangkan user biasa tidak dapat melakukan *login*. Operator dan Manager harus terlebih dahulu mengisi *username* dan *password* agar dapat mengakses halaman home untuk Operator sendiri dan untuk Manager sendiri, apabila terjadi kesalahan dalam mengisi *username* dan *password* maka sistem tidak akan memberi ijin untuk masuk kedalam sistem, sistem akan dengan sendirinya mereload kembali halaman *login*. Tampilan dapat di lihat pada lampiran H.1.

5.3.2. Halaman Utama Operator

Untuk halaman utama Operator terdiri dari menu *dashboard*, dalam halaman utama operator terdiri dari beberapa menu yaitu, menu Data *User*, Data Area, Data Kriteria, dan Data Mangrove. Tugas dari Operator dalam menggunakan sistem hanya untuk menginputkan saja Operator tidak dapat melakuan persetujuan approve. Tampilan halaman utama operator pada Lampiran H.2.

5.3.3. Halaman Data *User* Operator

Halaman data *user* operator berfungsi untuk menginputan *user* baru dengan memilih tombol tambah data, kemudian tombol ubah berfungsi agar operator bias

mengupdate user, lalu ada tombol hapus berguna untuk menghapus *user*. Tampilan dapat dilihat pada lamiran H.3.

5.3.4 Halaman *Form* Tambah *User*

Halaman *form* tambah *user(admin)* diinputkan oleh operator sehingga dapat menambah *user* baru. Tampilan halaman *form* tambah *user* baru dapat dilihat pada lampiran H.4.

5.3.5 Halaman *Form Update User*

Halaman *form update user(admin)* diinputkan oleh operator, apabila ada kesalahan yang terjadi dalam proses inputan. Sehingga operator dapat mengupdate *user* pada tampilan halaman *form upate user*. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.5.

5.3.6 Halaman Tabel Data *User*

Halaman tabel data *user(admin)* ada pada tampilan operator, tampilan tabel data *user* setelah di approve oleh manager ada pada lampiran H.6 jadi operator tidak bisa mengupdate ataupun menghapus data *user* yang telah di aprove. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.6

5.3.7 Halaman Data Area

Halaman data area berfungsi untuk menginputan area baru dengan memilih tombol tambah data, kemudian tombol ubah berfungsi agar operator bisa mengupdate *user*, lalu ada tombol hapus berguna untuk menghapus *user*. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.7

5.3.8 Halaman *Form Update Area*

Halaman *form update area* diinputkan oleh operator, apabila ada kesalahan yang terjadi dalam proses inputan. Sehingga dapat mengupdate area, pada tampilan halaman *form upate area*. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.8.

5.3.9 Halaman Tabel Data Area

Halaman tabel data area ada pada tampilan operator, tabel data area setelah di approve oleh manager maka operator tidak bisa mengupdate ataupun menghapus data area. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.9.

5.3.10 Data Kriteria

Data kriteria berfungsi sebagai informasi dalam sistem yang hanya bisa dilihat oleh manager dan operator tampilan ada di lampiran H.10 jadi manager dan operator bisa melihat informasi pada menu data kriteria. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.10

5.3.11 Data *Mangrove*

Data *mangrove* berada pada tampilan operator dan manager, data *mangrove* berfungsi sebagai informasi dalam sistem yang hanya bisa dilihat oleh operator dan manager. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.11

5.3.12 Halaman Utama Manager

Halaman utama Manager terdiri dari menu *dashboard*, dalam halaman utama manager yang terdiri dari beberapa menu yaitu, menu Data *User*, Data Area, Data Kriteria, Data *Mangrove*, dan Data Log. Manager dapat mengapprove data inputkan data user dan area dari operator, ke dalam sistem. Manager berfungsi untuk mengawasi apa saja yang dilakukan operator didalam sistem. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.12

5.3.13 Halaman Data *User* Manager (*approve*)

Halaman data *user* manager berfungsi untuk mengapprove *user(admin)* baru. Jika *user* baru telah di inputkan maka akan masuk di halaman data *user* manager, dalam data *user* terdapat tombol approve di halaman data *user* untuk manager. Jika telah di klik approve oleh manager maka operator tidak bisa mengubah atau menghapus data user. Tampilan dapat dilihat pada lamiran H.13.

5.3.14 Halaman Data *User Manager (cancel approve)*

Halaman data *user manager* ketika di tampilan H.13 telah di approve maka akan muncul tombol *cancel* yang berfungsi untuk membatalkan approve dari manager, ketika tombol *cancel* telah di klik, maka di tampilan H.3 operator akan muncul tombol ubah dan hapus jadi operator dapat mengubah atau menghapus user dari halaman data user operator. Tampilan dapat dilihat pada lamiran H.14.

5.3.15 Halaman Data Area Manager (*approve*)

Halaman data area manager berfungsi untuk mengapprove area jika operator telah mengupdate area, maka manager harus mengapprove data tersebut. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.15.

5.3.16 Halaman Data Area Manager (*cancel approve*)

Halaman data area manager ketika di tampilan H.15 telah di approve maka akan muncul tombol *cancel* yang berfungsi untuk membatalkan approve dari manager, ketika tombol *cancel* telah di klik, maka di tampilan H.7 operator akan muncul tombol ubah dan hapus jadi operator dapat mengubah atau menghapus area dari halaman data area operator. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.16.

5.3.17 Data Kriteria (manager)

Data kriteria terdapat di halaman manager berfungsi sebagai informasi dalam sistem yang hanya bisa di lihat oleh manager. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.17

5.3.18 Data *Mangrove*

Data *mangrove* terdapat di halaman manager, data mangrove berfungsi sebagai informasi dalam sistem yang hanya bisa di lihat oleh manager. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.18

5.3.19 Data Log (*login* dan aktifitas)

Data log berfungsi untuk mencatat semua aksi yang dilakukan oleh operator dan admin. Manager bisa mengecek apa saja aksi yang dilakukan oleh operator. Data log dalam sistem yang hanya bisa dilihat oleh manager. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.19

5.3.20 Halaman *User*

Halaman *User* terdiri dari menu *dashboard*, dalam halaman utama *user* terdiri dari beberapa menu yaitu, menu Informasi Mangrove, Cari Lahan, dan *Login*. *User* dalam menggunakan sistem hanya dapat menjalankan sistem dengan menu yang disediakan. Tampilan halaman *user* dapat dilihat pada lampiran H.20.

5.3.21 Halaman Cari Lahan

Halaman cari lahan terdapat *form* cari lahan dan jenis *mangrove*, pada halaman ini *user* dapat mencari jenis *mangrove* dengan terlebih dahulu mengisi *form* yang telah disediakan sehingga *user* dapat mengetahui letak dan tanaman *mangrove* apa saja yang cocok ditanami di daerah yang dipilih *user*. Tampilan dapat dilihat di lampiran H.21.

5.3.22 Halaman Tabel Cari Lahan *Mangrove*

Halaman tabel cari lahan *mangrove* terdapat tabel hasil inputan dari *user*, sehingga *user* dapat melihat hasil inputan cari jenis *mangrove*, pada halaman ini dapat dijelaskan bahwa *output* dari sistem dapat memberikan informasi kepada *user* bahwa lahan yang dicari dapat ditanam *mangrove* dengan jenis yang telah ditentukan. Tabel matrik penilaian, pada tabel matrik penilaian terjadi proses perhitungan untuk menghasilkan tabel matrik normalisasi, kemudian tabel matrik normalisasi terjadi perhitungan lagi untuk menghasilkan tabel nilai cari jenis *mangrove*. Tampilan dapat dilihat pada lampiran H.22.

5.4 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan dua metode yaitu dengan metode *black box* dan *white box*. Metode *white box* dilakukan dengan menggunakan *cyclometric complexity* untuk menghitung kompleksitas suatu method. Kompleksitas suatu method dapat diuji dengan mengetahui berapa jumlah *test case* yang diperlukan untuk mengevaluasi sehingga di setiap percabangan didalam method tersebut pernah di lalui method tersebut sehingga setiap percabangan didalam method tersebut pernah dilalui. Semakin banyak jumlah *test case* maka method dapat dikatakan semakin kompleks. Pengujian *white box* pada lampiran F dijelaskan bahwa proses pengujian dilakukan dengan menggunakan *cyclometric complexity* yang berfungsi untuk untuk menghitung kompleksitas suatu method pada sistem karena method berpengaruh pada kompleksitas sistem. Untuk mengetahui jumlah *test case* yang diperlukan untuk mengevaluasi setiap percabangan didalam method tersebut pernah di lalui method sehingga, setiap percabangan didalam method tersebut pernah dilalui, sehingga dapat di ketahui kompleksitas dari sistem yang di ujikan.

Metode pengujian *black box* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi dari inputan dan keluaran dari sistem sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh *user*. Berdasarkan dari pengujian *black box* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa sistem informasi pemilihan jenis *mangrove* dengan metode SAW telah berhasil dibangun, sesuai dengan kebutuhan fungsional dari proses pemilihan jenis *mangrove*. Pengujian *black box* pada lampiran G dapat dijelaskan bahwa pada proses ini dilakukan untuk mengetahui fungsi-fungsi dari inputan dan keluaran dari sistem sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh *user*, pada lampiran G terdapat list dari beberapa menu yang telah berhasil dijalankan dan berhasil di implementasikan, jadi dalam pengujian *black box* semua menu telah berhasil di jalankan pada sistem pemilihan jenis *mangrove* menggunakan metode SAW.

5.5 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini akan menjelaskan mengenai implementasi metode SAW serta perancangan dan pembangunan sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai. Pembahasan mengenai sistem ini akan diketahui apakah hasil dari penelitian sudah sesuai dengan tujuan penelitian apa masi belum sesuai dengan tujuan pada penelitian ini.

5.5.1 Implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Implementasi metode SAW terletak pada bagian pencarian jenis *mangrove* pada fitur menu cari lahan. Pencarian jenis *mangrove* mengambil data dari kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian ini sehinga untuk penilaiannya akan diproses menggunakan metode SAW, setelah diperoleh hasil dari masing-masing kriteria akan memberikan nilai maksimal pada setiap inputan. Metode SAW pada sistem diterapkan kedalam kode program pada bagian *function simpan_matrik()* dan bagian *function tabel_cari_lahan()*.

Implementasi metode SAW pada program menghasilkan hasil perhitungan yang sama dengan perhitungan manual yang telah dijelaskan pada sub bab 5.2.2 perhitungan bobot secara manual dimana pada sub bab tersebut menjelaskan mengenai perhitungan manual sebelum menggunakan sistem. Perbandingan hasil perhitungan metode SAW pada sistem dengan perhitungan SAW secara manual dapat dilihat pada tabel 5.7 dan gambar5.4.

Tabel 5.8 Hasil perhitungan metode SAW manual

Jenis <i>Mangrove</i>	Nilai
A1	0.925
A2	0.825
A4	0.825
A3	0.75

Jenis Mangrove	Nilai
Rhizophora mucronata (bakau)	0.925
R. stylosa (tongke besar)	0.825
Sonneratia alba (pedada bogem)	0.825
R. apiculata (tinjang)	0.75
S.caseolaris (padada)	0.75

Gambar 5.4 Hasil perhitungan metode SAW pada sistem

Penjelasan mengenai pada tabel 5.7 dan gambar 5.4, nilai Bobot kriteria di kalikan dengan jumlah dari inputan , sehingga pada *function simpan_matrik()* terjadi proses perhitungan yang membagi dan menjumlahkan inputan dan bobot kriteria yang outputnya atau hasilnya nilai maksimal akan di jadikan acuan untuk nilai yang paling tinggi sebagai nilai yang bisa dipertimbangkan, maka dari itu perbandingan perhitungan manual dan perhitungan yang ada dalam sistem dapat disimpulkan, telah sesuai dengan perhitungan SAW pencarian jenis *mangrove* adalah sama.

5.5.2 Perancangan dan pembangunan sistem

Sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* yang sesuai untuk ditanaman dikawasan pesisir pantai di daerah kabupaten Jember, dirancang agar dapat membantu proses pencarian jenis *mangrove* yang dapat ditanami dipesisir pantai sehingga memudahkan *user* untuk memilih jenis *mangrove* yang cocok untuk di tanami di daerah yang akan di tanami oleh *user*. Sistem ini dibangun berdasarkan kebutuhan *user* yang telah di jelaskan pada bab 4 analisis dan pengembangan sistem, dimana pada bab tersebut terdapat kebutuhn fungsional dan non-fungsional, kemudian di lanjutkan dengan pengembangan sistem pada tahap desain sistem.

Sistem dibangun untuk mempermudah proses pencarian jenis *mangrove* agar lebih cepat dan akurat.

Proses Pembangunan sistem ini dimulai dengan membangun fitur menu yang ada dalam hak akses *user*. Fitur tersebut meliputi fitur cari lahan, informasi *mangrove*, dan *login* untuk hak akses operator dan manager, dalam hak akses *user* fitur ini merupakan fitur utama pada sistem untuk proses pencarian jenis *mangrove*. Setelah fitur *user* selesai dibangun, lalu dilanjutkan dengan membangun fitur operator. Fitur operator meliputi fitur data *user*, data area, data kriteria, dan data *mangrove*. Fitur data *user* dan data area merupakan fitur untuk proses input, update, dan delete, kemudian dilanjutkan dengan membangun fitur manager sebagai *refiewer*. Fitur manager meliputi fitur data *user*, data area, data kriteria, data *mangrove*, dan data log. Fitur manager kurang lebih sama dengan operator, tetapi perbedaannya manager sebagai *refiewer* dalam sistem yang bertugas untuk mengapprove data inputan yang dilakukan oleh operator, kemudian ada data log yang bertujuan untuk manager agar dapat melihat aktifitas yang dilakukan oleh operator apa saja data yang diinputkan oleh operator ke dalam sistem. Fitur data *user* dan data area merupakan fitur untuk proses *aprove* dan *cancel aprove*. Semua fitur yang dibangun bersifat statis. Merancang dan membangun sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* ini memperhatikan kesesuaian implementasi sistem dengan desain sistem. Proses perancangan sistem sangat menentukan kualitas sistem yang dibuat, sehingga dalam penelitian ini detail pada proses perancangan sistem sangat diperhatikan, agar bisa menghasilkan sistem yang berkualitas. Pembangunan fitur dalam sistem merupakan hasil dari perancangan mulai dari *Usecase Diagram* sampai dengan ERD.

BAB 6. PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dalam penulisan skripsi, yang berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan hasil penelitian, dan saran yaitu lanjutan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), salah satu contoh mencari hasil dari nilai yang telah di inputkan oleh *user* sehingga mendapatkan nilai maksimal dengan nilai 0.925 sebagai nilai yang tertinggi untuk jenis *mangrove* yang dapat di tanami pada daerah yang telah di pilih oleh *user*, hasil tersebut dapat didapat dari proses perhitungan SAW. Metode SAW digunakan untuk proses perhitungan pada kriteria, bobot, dan range yang digunakan untuk menghitung jumlah nilai dari bobot dan kriteria yang di gunakan, sehingga menghasilkan nilai untuk di jadikan bahan pertimbangan pememilihan jenis *mangrove* dan lahan yang baik untuk ditanami *mangrove*.
2. Sistem penunjang keputusan pemilihan jenis *mangrove* dengan menggunakan metode SAW dibangun untuk mempermudah dalam proses pemilihan jenis *mangrove* yang dapat ditanami di daerah pesisir pantai di kabupaten Jember. Sistem ini dirancang dengan tiga hak akses dan beberapa fitur, pada hak akses pertama yaitu *user* fiturnya yaitu, cari lahan, dan informasi *mangrove*, lalu hak akses yang kedua yaitu operator yang memiliki fitur, data *user*, data area, data kriteria, dan data *mangrove*, kemudian yang hak akses ketiga yaitu manager yang memiliki fitur, data *user*, data area, data kriteria, data *mangrove*, dan data log. Untuk hak akses *user* berfungsi untuk mencari lahan dan *mangrove*. Sedangkan fitur pada operator berfungsi untuk proses input,

update, dan delete. Kemudian untuk manager memiliki fitur untuk proses *reviewer* pada fitur data user dan data area, dimana manager akan mengapprove semua data inputan dari operator, dan bisa juga mencancel approve data apabila tidak sesuai dengan standart inputan data dari manager. Didalam merancang dan membangun sistem penunjang keputusan ini memperhatikan kesesuaian antara implementasi dengan desain sistem. Sistem pemilihan jenis *mangrove* menggunakan *framework CI* untuk tampilan *user*, dan untuk menampilkan peta lahan *mangrove* peneliti menggunakan *google API* untuk menampilkan peta pada sistem. Peneliti memberikan penjelasan mengenai sistem dengan memberikan informasi pada menu informasi untuk *user* agar dapat menjalankan sistem, sistem dapat membantu *user* untuk mencari lahan dan jenis mangrove.

6.2 Saran

Adapun saran yang untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu :

1. Penelitiann pemilihan jenis *mangrove* di Kabupaten Jember masih terdapat banyak kekurangan yang masih harus disempurnakan kembali, karena sistem ini masih statis, jadi belum bisa menambah kriteria, dan data *mangrove*. Jadi disarankan, untuk penelitian selanjutnya agar bisa membuat sistem agar menjadi dinamis.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut penelitian ini dapat dilakukan dengan membangun sistem penunjang keputusan yang tidak hanya untuk pemilihan jenis *mangrove* saja, akan tetapi juga mampu untuk pemilihan jenis tumbuhan yang lain yang kegunaanya masi bisa lebih baik dari *mangrove*, dan bermanfaat bagi peneliti dan objek penelitian, kemudian disarankan menggunakan metode perbandingan yang lain agar dapat menciptakan perbandingan antar dua metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. 2001. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan – Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Burrough, P., & Mcdonnell, R. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. England: Oxford University Press.
- Developers, G. (2015). Google Maps Javascript API V3. Diambil kembali dari <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>
- Effendi, A. (2014, June 16). *Nelayan Pantai Puger Jember Mulai Panen Cakalang dan Tongkol*. Dipetik Maret 17, 2015, dari http://www.rri.co.id/http://www.rri.co.id/jember/post/berita/85060/ekonomi/nelayan_pantai_puger_jember_mulai_panen_cakalang_dan_tongkol.html
- Fatta, Al Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta : ANDI.
- Handayani U.N, D., Soelistijadi, R., & Sunardi. (2015). Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 108-116.
- Irfan Subakti. 2002. *Sistem Penunjang Keputusan*. Surabaya: Institut Teknologi 10 Nopember.
- Kusumadewi, S. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Kusumaningrum, R., & Nur Endah, S. (2010). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menganalisa Kesesuaian Jenis Vegetasi Mangrove Menggunakan Analitic Hierarchy Process (AHP). *PROSIDING*, 136-144.
- Solicha, Z. (2013, April 06). *Nasib Nelayan di Negeri Bahari Kian Terabaikan* . Dipetik Maret 17, 2015, dari <http://www.antarajatim.com/>: <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/107726/nasib-nelayan-di-negeri-bahari-kian-terabaikan-oleh-zumrotun-solicha>
- Sommerville, Ian. 2003. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono, & Agani, N. (2012). Model Peta Digital Rawan Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting) : Studi Kasus Propinsi Lampung. *TELEMATIKA MKOM Vol.4 No.1*.
- Tanjung H, M., & Prabowo, H. (2006). *Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Grasindo.
- Turban , Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Wiharyanto, D., & Laga, A. (2010). Kajian Pengolahan Hutan Mangrove di Kawasan Konservasi Desa Mamburangan Kota Tarakan Kalimantan Timur. *Media SainS*, 10.

LAMPIRAN

A. Lampiran Usecase Skenario

A.1 Usecase Skenario Login

Nomor <i>Usecase</i>	UC-01		
Nama	<i>Login</i>		
Aktor	Operator dan Manager		
<i>Pre Condition</i>	Operator dan Manager harus memiliki <i>username</i> dan <i>password</i> dengan level masing - masing untuk masuk ke dalam sistem		
<i>Post Condition</i>	Operator dan Manager berhasil <i>login</i> ke dalam sistem.		
SKENARIO NORMAL LOGIN			
Aktor		Sistem	
1.	Menjalankan sistem		
		2.	Menampilkan halaman <i>login</i>
3.	Klik menu " <i>login</i> "		
		4.	Menampilkan <i>form login</i>
5.	Menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i>		
6.	Klik tombol " <i>Sign In</i> "		

lanjutan

		7.	Mengecek data <i>login</i> ke <i>database</i>
		8.	Menampilkan halaman <i>home</i> sesuai level masing – masing
SKENARIO ALTERNATIF LOGIN			
Aktor		Sistem	
5a	Inputan tidak valid		
		6a	Menampilkan lagi form <i>login</i> (dikarenakan login gagal)

A.2 Usecase Skenario Logout

Nomor <i>Usecase</i>	UC-02
Nama	<i>Logout</i>
Aktor	Operator dan Manager
<i>Pre Condition</i>	Operator dan Manager harus sudah melakukan <i>login</i> untuk masuk ke dalam sistem
<i>Post Condition</i>	Operator dan Manager berhasil <i>logout</i> atau keluar dari sistem.
SKENARIO NORMAL LOGOUT	
Aktor	
Sistem	
1.	Klik” <i>Sign out</i> ” dibagian

lanjutan

	pojok kanan atas halaman		
		3.	Menghapus ijin akses sistem
		4.	Menampilkan halaman <i>user</i>

A.3 Usecase Skenario Manajemen Data *User*

Nomor <i>Usecase</i>		UC-03	
Nama		Manajemen Data <i>User</i>	
Aktor		Operator	
<i>Pre Condition</i>		Operator harus melakukan <i>login</i> ke dalam sistem	
<i>Post Condition</i>		Operator berhasil melihat data <i>user</i>	
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA <i>USER</i>			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data <i>User</i> ” pada menu utama (<i>home operator</i>)		
		2.	Menampilkan halaman data <i>user</i>

A.4 Usecase Skenario Manajemen Data *User* (Input)

Nomor <i>Usecase</i>		UC-03	
Nama		Manajemen Data <i>User</i> (<i>Input</i>)	

Aktor		Operator	
<i>Pre Condition</i>		Operator harus mengisi <i>form data user</i>	
<i>Post Condition</i>		Operator berhasil menyimpan data ke dalam database dan sistem menampilkan data <i>user</i>	
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA <i>USER</i> (<i>INPUT</i>)			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data <i>User</i> ” pada halaman utama (<i>home operator</i>)		
		2	Menampilkan halaman data <i>user</i>
3	Klik <i>button</i> tambah data		
		4	Menampilkan form data <i>user</i>
5	Mengisi form data <i>user</i>		
6	Klik <i>button</i> “ <i>submit</i> ”		
		7	Cek inputan
		8	Menyimpan data dalam database
		9	Menampilkan kembali halaman data <i>user</i>
SKENARIO ALTERNATIF MANAJEMEN DATA <i>USER</i> (<i>INPUT</i>)			
5a	Inputan tidak valid		

dilanjutkan

lanjutan

		6a	Menampilkan <i>warning</i> kesalahan pada setiap fieldnya
7a	Klik <i>button batal</i>		
		8a	Menampilkan halaman data <i>user</i>

A.5 Usecase Skenario Manajemen Data *User (Update)*

Nomor <i>Usecase</i>	UC-03
Nama	Manajemen Data <i>User (Update)</i>
Aktor	Operator
<i>Pre Condition</i>	1. Terdapat data yang akan di ubah 2. Operator harus mengisi semua data pada <i>form</i> data <i>user</i>
<i>Post Condition</i>	Operator berhasil menyimpan data yang sudah diubah ke dalam database dan sistem menampilkan data <i>user</i>

SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA *USER (UPDATE)*

Aktor		Sistem	
1.	Klik menu “Data <i>User</i> ” pada halaman utama (<i>home</i> Operator)		
		2.	Menampilkan halaman data <i>user</i>
3.	Klik <i>button</i> Ubah pada salah		

dilanjutkan

lanjutan

	satu kolom yang ingin diubah		
		4.	Menampilkan <i>form</i> data <i>user</i>
5.	Mengubah form data <i>user</i>		
6.	Klik <i>button submit</i>		
		7.	Cek inputan
		8.	Menyimpan data dalam database
		9.	Menampilkan kembali halaman data <i>user</i>
SKENARIO ALTERNATIF MANAJEMEN DATA USER (UPDATE)			
Aktor		Sistem	
5a.	Inputan tidak valid		
		6a.	Menampilkan <i>warning</i> kesalahan pada setiap fieldnya
7a	Klik button batal		
		8a.	Menampilkan halaman data <i>user</i>

A.6 Usecase Skenario Manajemen Data User (*delete*)

Nomor <i>Usecase</i>	UC-03
Nama	Manajemen Data <i>user (delete)</i>
Aktor	Operator

<i>Pre Condition</i>		1. Terdapat data yang akan di <i>delete</i>	
		2. Operator harus memilih satu kolom untuk di <i>delete</i>	
<i>Post Condition</i>		Operator berhasil mendelete data <i>user</i>	
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA <i>USER</i> (DELETE)			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data <i>User</i> ” pada halaman utama (<i>home</i> Operator)		
		2.	Menampilkan halaman data <i>user</i>
3.	Klik button “hapus”		
		4.	Menampilkan kotak dialog peringatan “Anda Yakin Ingin Hapus Data ?”
5.	Klik “ <i>ok</i> ”		
		6	Menghapus data dalam database
		7	Menampilkan halaman data <i>user</i>
SKENARIO ALTERNATIF MANAJEMEN DATA <i>USER</i> (DELETE)			
Aktor		Sistem	
5a.	Klik “ <i>cancel</i> ”		
		6a.	Menampilkan halaman data <i>user</i>

A.7 Usecase Skenario Manajemen Data Area

Nomor <i>Usecase</i>	UC-04
Nama	Manajemen Data Area
Aktor	Operator
<i>Pre Condition</i>	Operator harus melakukan <i>login</i> ke dalam sistem
<i>Post Condition</i>	Operator berhasil melihat data area
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA AREA	
Aktor	Sistem
1	Klik menu “Data Area” pada menu utama (<i>home</i> Operator)
	2. Menampilkan halaman data area

A.8 Usecase Skenario Manajemen Data Area (*Update*)

Nomor <i>Usecase</i>	UC-04
Nama	Manajemen Data Area (<i>Update</i>)
Aktor	Operator
<i>Pre Condition</i>	1. Terdapat data yang akan di ubah 2. Operator harus mengisi semua data pada <i>form</i> data area
<i>Post Condition</i>	Operator berhasil menyimpan data ke

			dalam database dan sistem menampilkan data area
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA AREA (UPDATE)			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Area” pada halaman utama (<i>home</i> Operator)		
		2	Menampilkan halaman data area
3	Klik button “ubah”		
		4	Menampilkan form data area
5	Mengisi form data area		
6	Klik button “submit		
		7	Cek inputan
		8	Menyimpan data dalam dilanjutkan
		9	Menampilkan kembali halaman data area
SKENARIO ALTERNATIF MANAJEMEN DATA AREA (UPDATE)			
5a	Inputan tidak valid		
		5a	Menampilkan <i>warning</i> kesalahan pada setiap fieldnya
6a	Klik button “batal”		

		6a	Menampilkan halaman data area
--	--	----	-------------------------------

A.9 Usecase Skenario Manajemen Data Area (*Delete*)

Nomor <i>Usecase</i>		UC-04	
Nama		manajemen data area (<i>delete</i>)	
Aktor		Operator	
<i>Pre Condition</i>		1. Terdapat data yang akan di <i>delete</i> 2. Operator harus memilih satu kolom untuk di <i>delete</i>	
<i>Post Condition</i>		Opeerator berhasil mencetak data area	
SKENARIO NORMAL MANAJEMEN DATA AREA (<i>DELETE</i>)			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Area” pada halaman utama (<i>home</i> Operator)		dilanjutkan
		2.	Menampilkan halaman data area
3.	Klik button “hapus”		
		4.	Menampilkan kotak dialog peringatan “Anda Yakin Ingin Hapus Data ?”
5.	Klik “ <i>ok</i> ”		
		6.	Menghapus data dalam database

		7.	Menampilkan halaman data area
SKENARIO ALTERNATIF MANAJEMEN DATA AREA (<i>DELETE</i>)			
Aktor		Sistem	
5a.	Klik “cancel”		
		6a.	Menampilkan halaman data area

A.10 Usecase Skenario Aprove Data User

Nomor Usecase		UC-05	
Nama		Aprove Data User	
Aktor		Manager	
Pre Condition		Manager harus melakukan <i>login</i> ke dalam sistem	
Post Condition		Manager berhasil mengapro dilanjutkan	
SKENARIO NORMAL APROVE DATA USER			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data User” pada menu utama (<i>home</i> Manager)		
		2.	Mengambil data dalam database
		3.	Menampilkan halaman data <i>user</i>
4.	Klik “ <i>aprove</i> ”		

		5.	Menampilkan kotak dialog “Anda yakin ingin mengaprove ?”
6.	Klik “ <i>ok</i> ”		
		7.	Menyimpan data dalam database
		8.	Menampilkan halaman data <i>user</i>
SKENARIO ALTERNATIF APROVE DATA USER			
Aktor		Sistem	
4a.	Klik “ <i>cancel</i> ”		
		4b.	Membatalkan <i>aprove</i> data <i>user</i>
		4c.	Menampilkan halaman data <i>user</i>
6a.	Klik “ <i>cancel</i> ”		
		6b.	Menampilkan halaman data <i>user</i>

A.11 *Usecase* Skenario Aprove Data Area

Nomor <i>Usecase</i>	UC-06
Nama	Aprove Data Area
Aktor	Manager
<i>Pre Condition</i>	Manager harus melakukan <i>login</i> ke dalam sistem

<i>Post Condition</i>		Manager berhasil mengaprove data area	
SKENARIO NORMAL APROVE DATA AREA			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Area” pada menu utama (<i>home</i> Manager)		
		2.	Mengambil data dalam database
		3.	Menampilkan halaman data area
4.	Klik “ <i>aprove</i> ”		
		5.	Menampilkan kotak dialog “Anda yakin ingin mengaprove ?”
6.	Klik “ <i>ok</i> ”		
		7.	Menyimpan data dalam database
		8.	Menampilkan halaman data area
SKENARIO ALTERNATIF APROVE DATA AREA			
Aktor		Sistem	
4a.	Klik “ <i>cancel</i> ”		
		4b.	Membatalkan <i>aprove</i> data area
		4c.	Menampilkan halaman data area

6a.	Klik “cancel”		
		6b.	Menampilkan halaman data area

A.12 *Usecase* Skenario Data Log

Nomor <i>Usecase</i>		UC-07	
Nama		Data Log	
Aktor		Manager	
<i>Pre Condition</i>		Manager melihat data log	
<i>Post Condition</i>		Manager berhasil melihat log aktifitas dari operator	
SKENARIO NORMAL DATA LOG			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Log” pada halaman utama (<i>home</i> Manager)		
		2.	Mengambil data dalam database
		3.	Menampilkan halaman data log

A.13 *Usecase* Skenario Data Mangrove

Nomor <i>Usecase</i>		UC-08	
Nama		Data Mangrove	

Aktor		Manager dan Operator	
<i>Pre Condition</i>		Manager dan Operator melihat data mangrove	
<i>Post Condition</i>		Manager dan Operator berhasil melihat data mangrove	
SKENARIO NORMAL DATA MANGROVE			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Mangrove” pada halaman utama (<i>home Manager dan Operator</i>)		
		2.	Mengambil data dalam database
		3.	Menampilkan halaman data Mangrove

A.14 Usecase Skenario Data Kriteria

Nomor Usecase	UC-09
Nama	Data Kriteria
Aktor	Manager dan Operator
<i>Pre Condition</i>	Manager dan Operator melihat data kriteria
<i>Post Condition</i>	Manager dan Operator berhasil melihat data kriteria

SKENARIO NORMAL DATA KRITERIA			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Data Kriteria” pada halaman utama (<i>home Manager dan Operator</i>)		
		2	Menampilkan halaman data Kriteria

A.15 Usecase Skenario Informasi Mangrove

Nomor Usecase	UC-10
Nama	Informasi Mangrove
Aktor	User
Pre Condition	User melihat informasi Mangrove
Post Condition	Manager dan Operator berhasil melihat data kriteria

SKENARIO NORMAL Informasi Mangrove

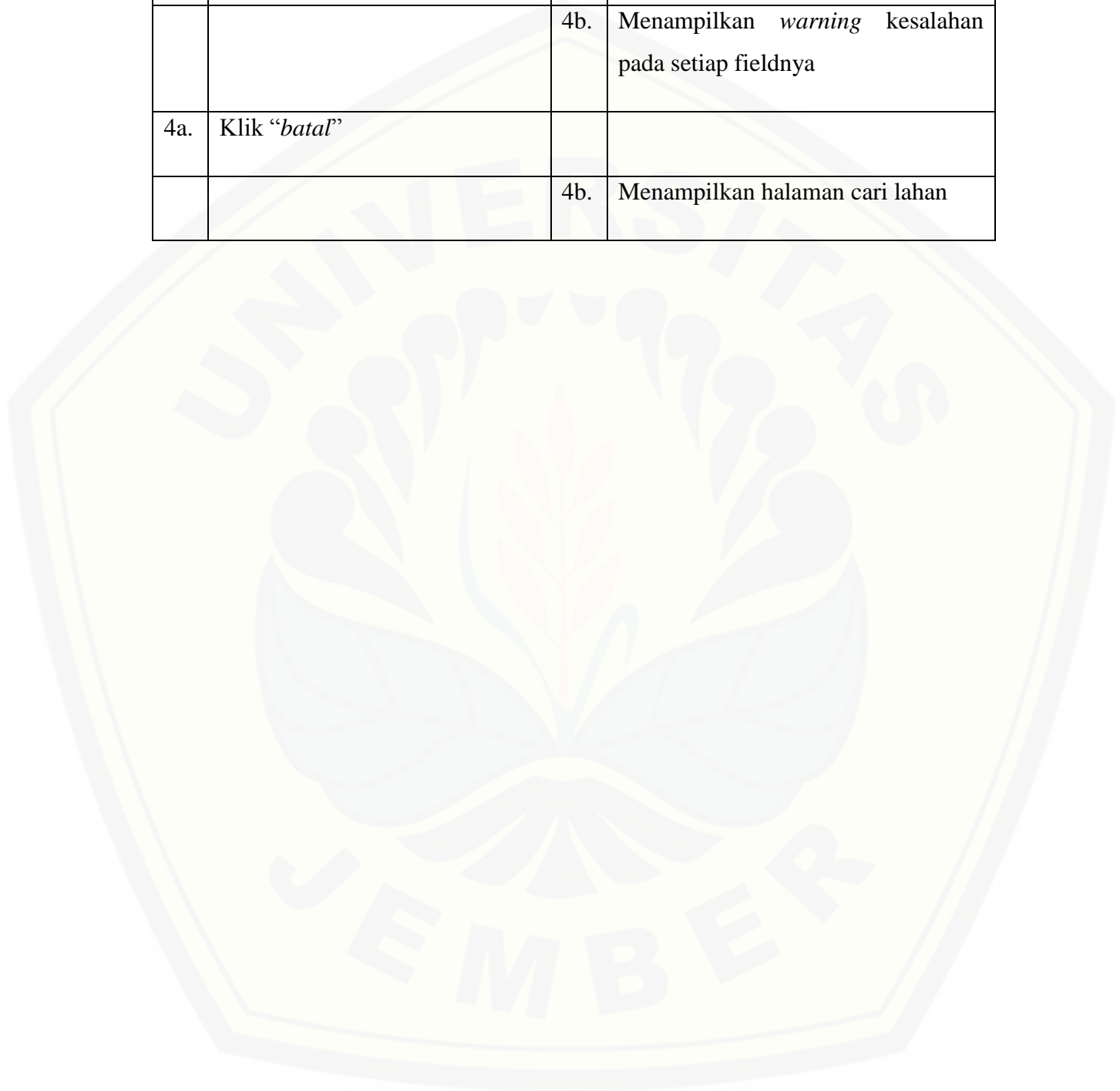
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Informasi Mangrove” pada halaman utama (<i>home user</i>)		
		2	Menampilkan halaman informasi mangrove

A.16 *Usecase* Skenario Cari Lahan

Nomor <i>Usecase</i>		UC-11	
Nama		Cari Lahan	
Aktor		<i>User</i>	
<i>Pre Condition</i>		<i>User</i> mengisi <i>form</i> untuk mencari lahan mangrove yang di cari	
<i>Post Condition</i>		<i>User</i> berhasil mencari lahan mangrove	
SKENARIO NORMAL CARI LAHAN			
Aktor		Sistem	
1	Klik menu “Cari Lahan” pada halaman utama (<i>home user</i>)		
		2.	Menampilkan halaman cari lahan
3.	Mengisi <i>form</i> cari lahan		
4.	Klik <i>button</i> “ <i>cari</i> ”		
		5.	Cek inputan
		6.	Mengambil data dari database
		7.	Menampilkan halaman tabel cari lahan
SKENARIO ALTERNATIF CARI LAHAN			
Aktor		Sistem	

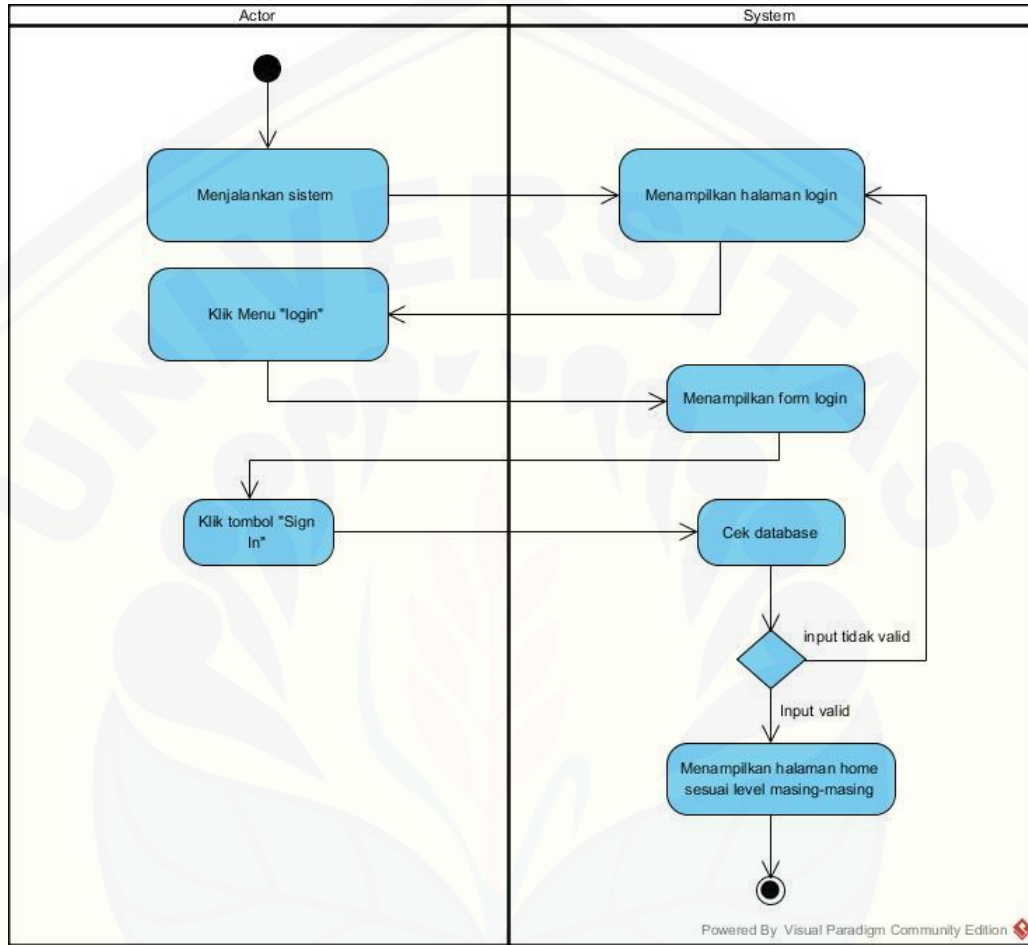
dilanjutkan

4a.	Inputan tidak valid		
		4b.	Menampilkan <i>warning</i> kesalahan pada setiap fieldnya
4a.	Klik " <i>batal</i> "		
		4b.	Menampilkan halaman cari lahan

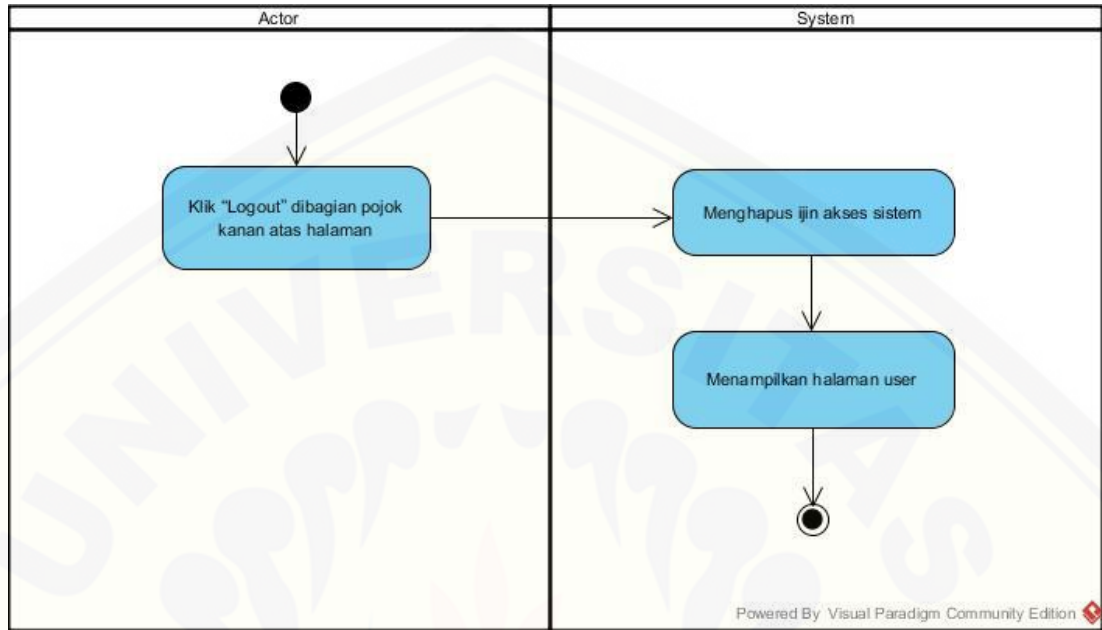


B. Lampiran Activity Diagram

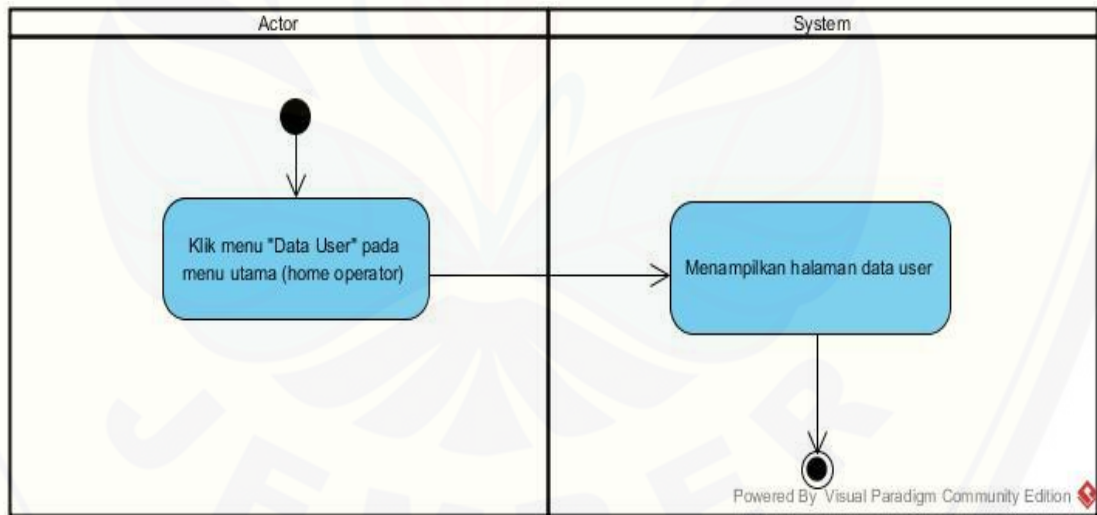
B.1 Activity Login



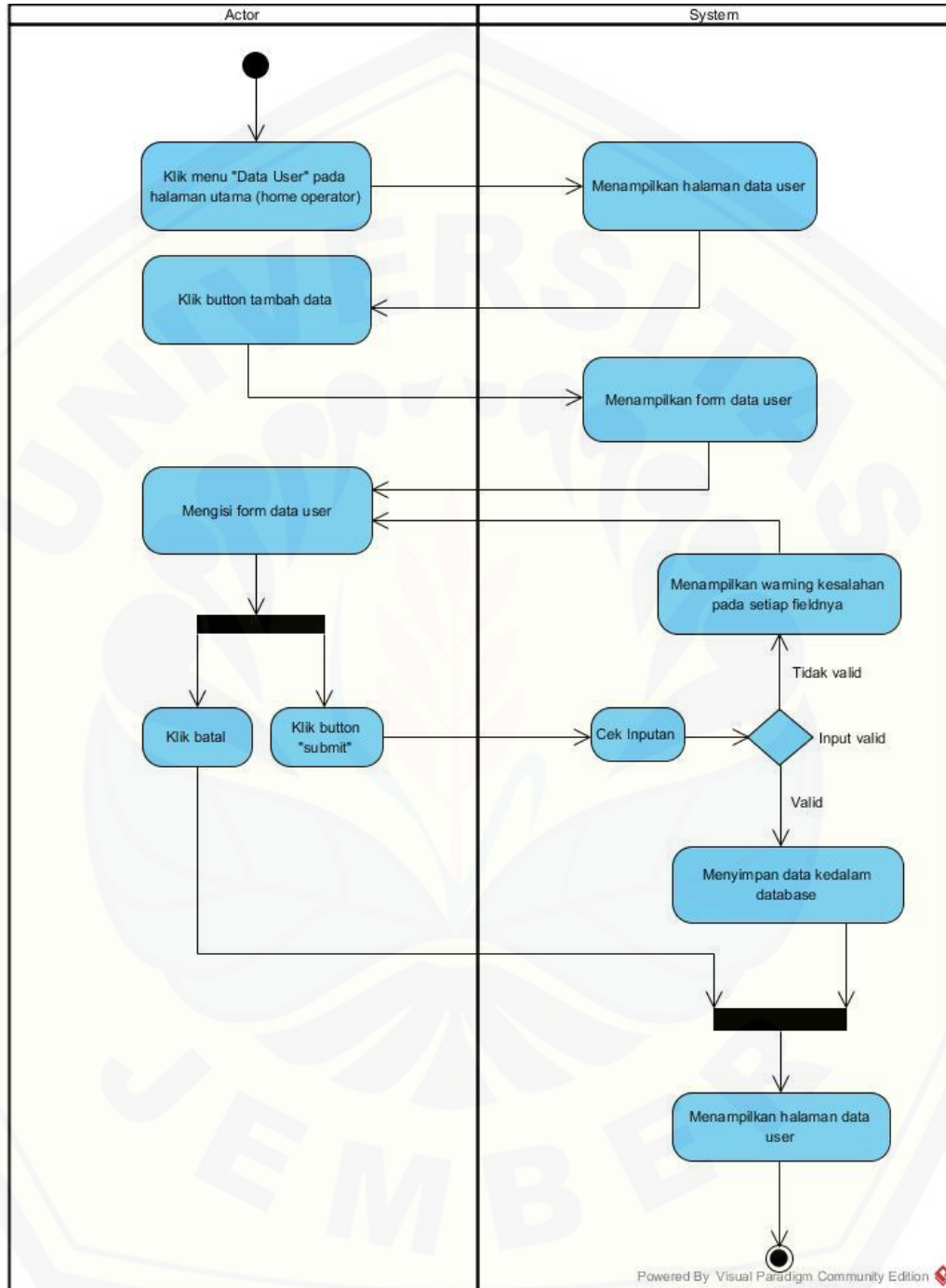
B.2 Activity Logout



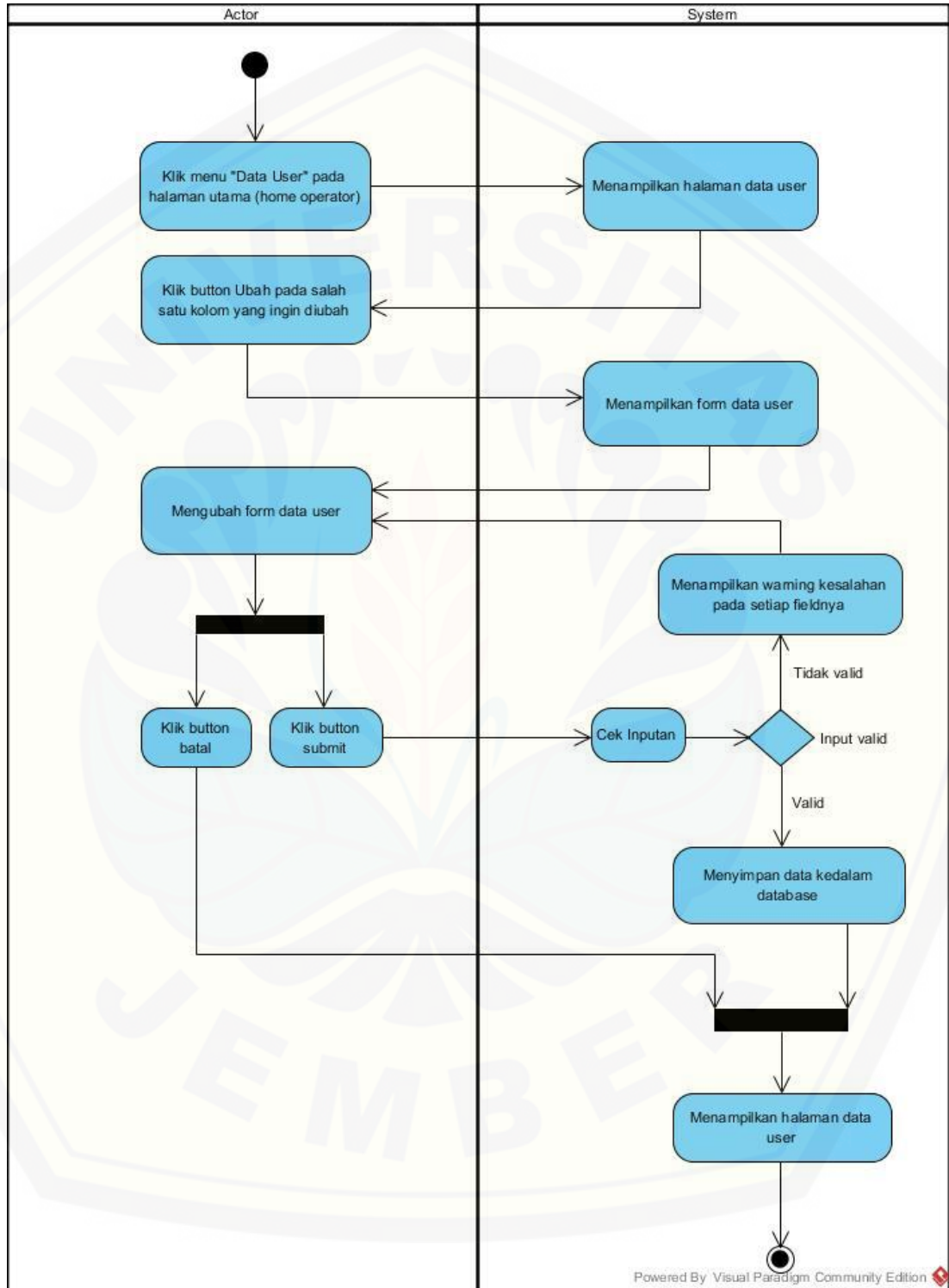
B.3 Activity Data User



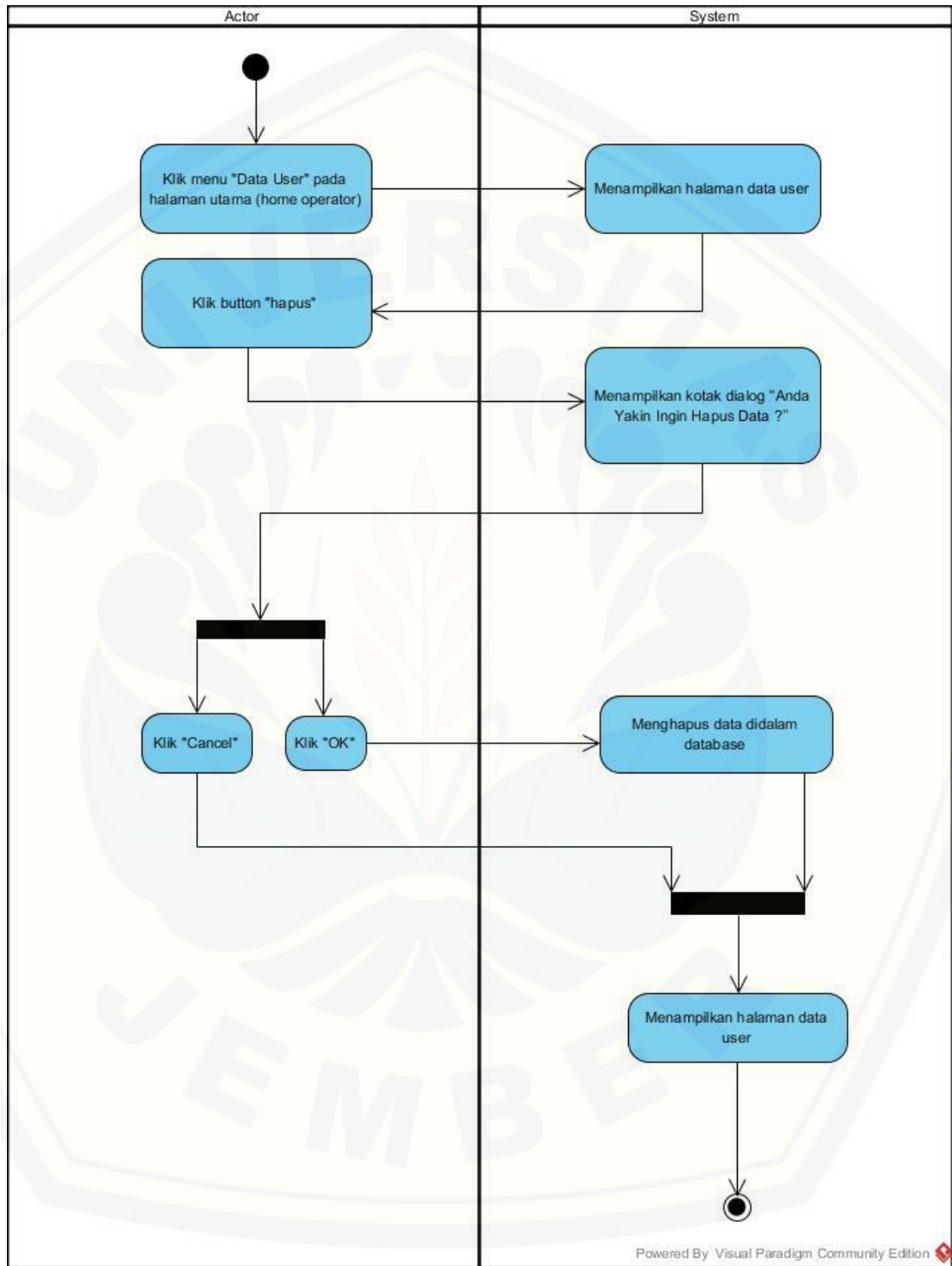
B.4 Activity Data User (input)



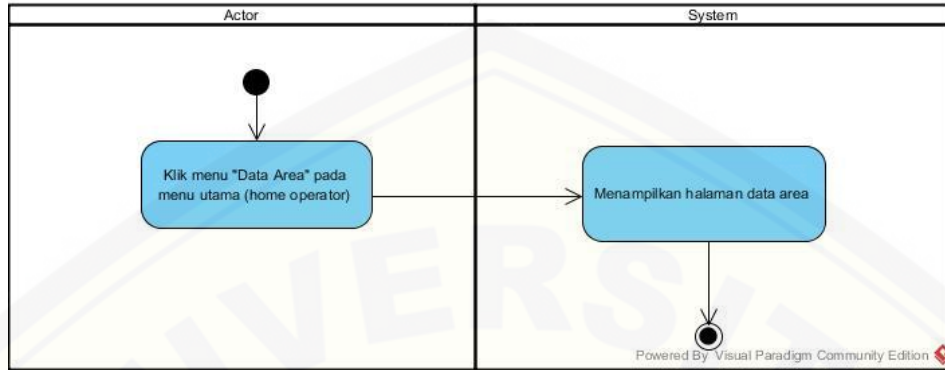
B.5 Activity Data User (Update)



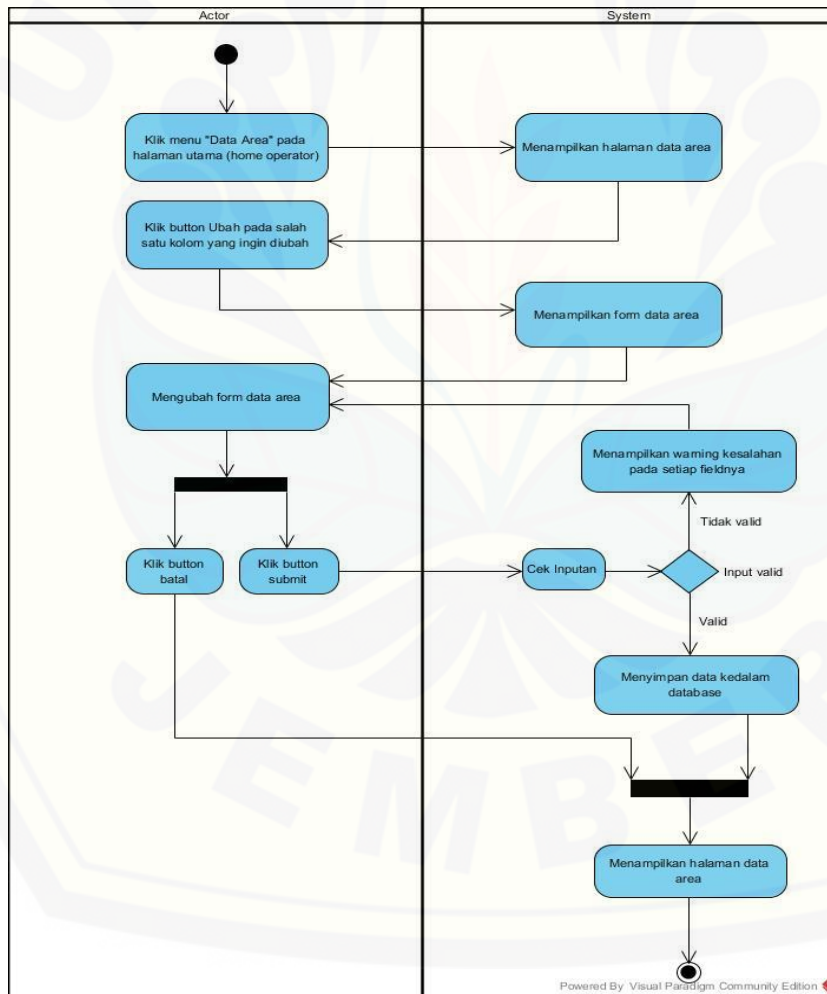
B.6 Activity Data User (Delete)



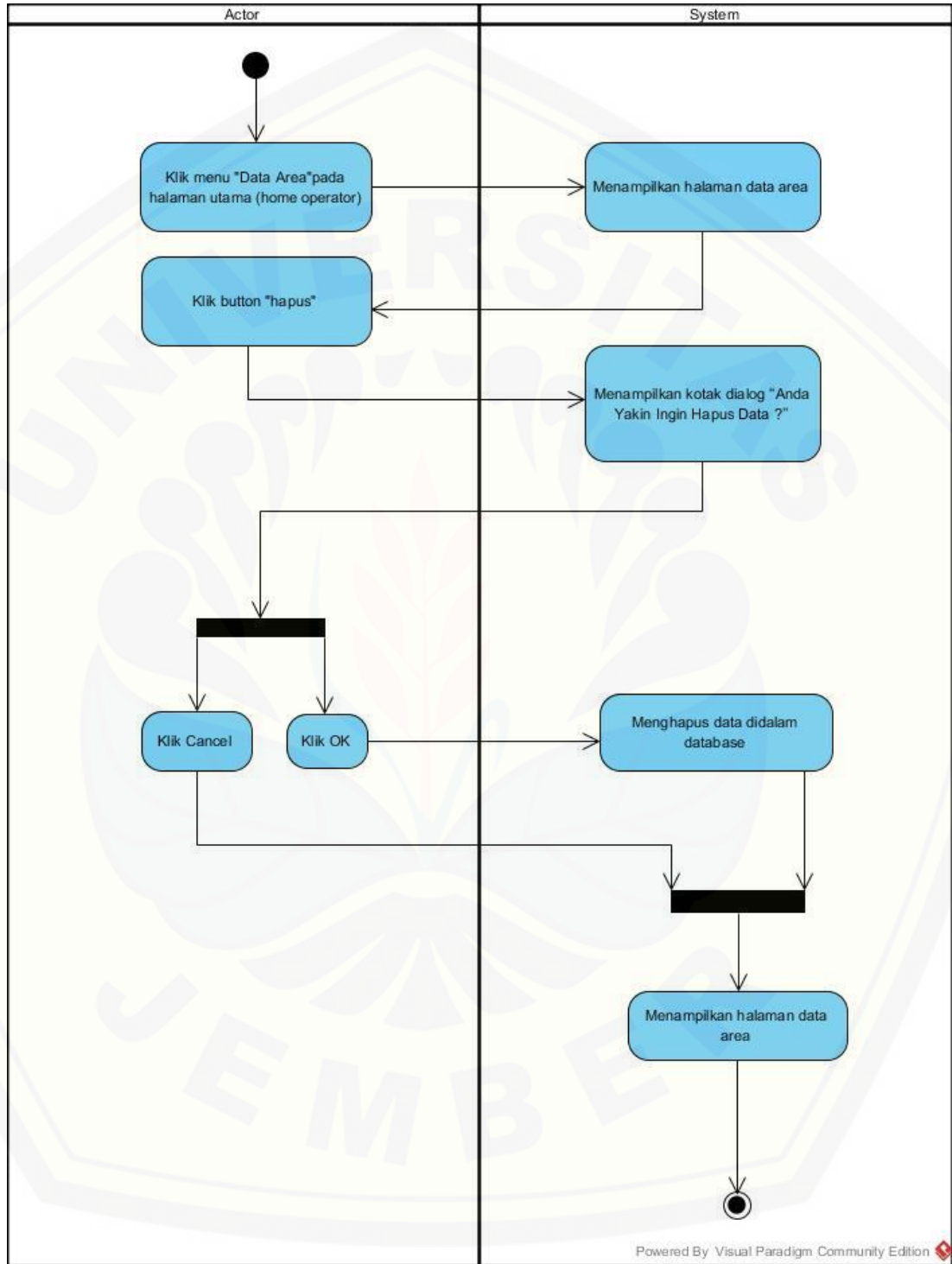
B.7 Activity Data Area



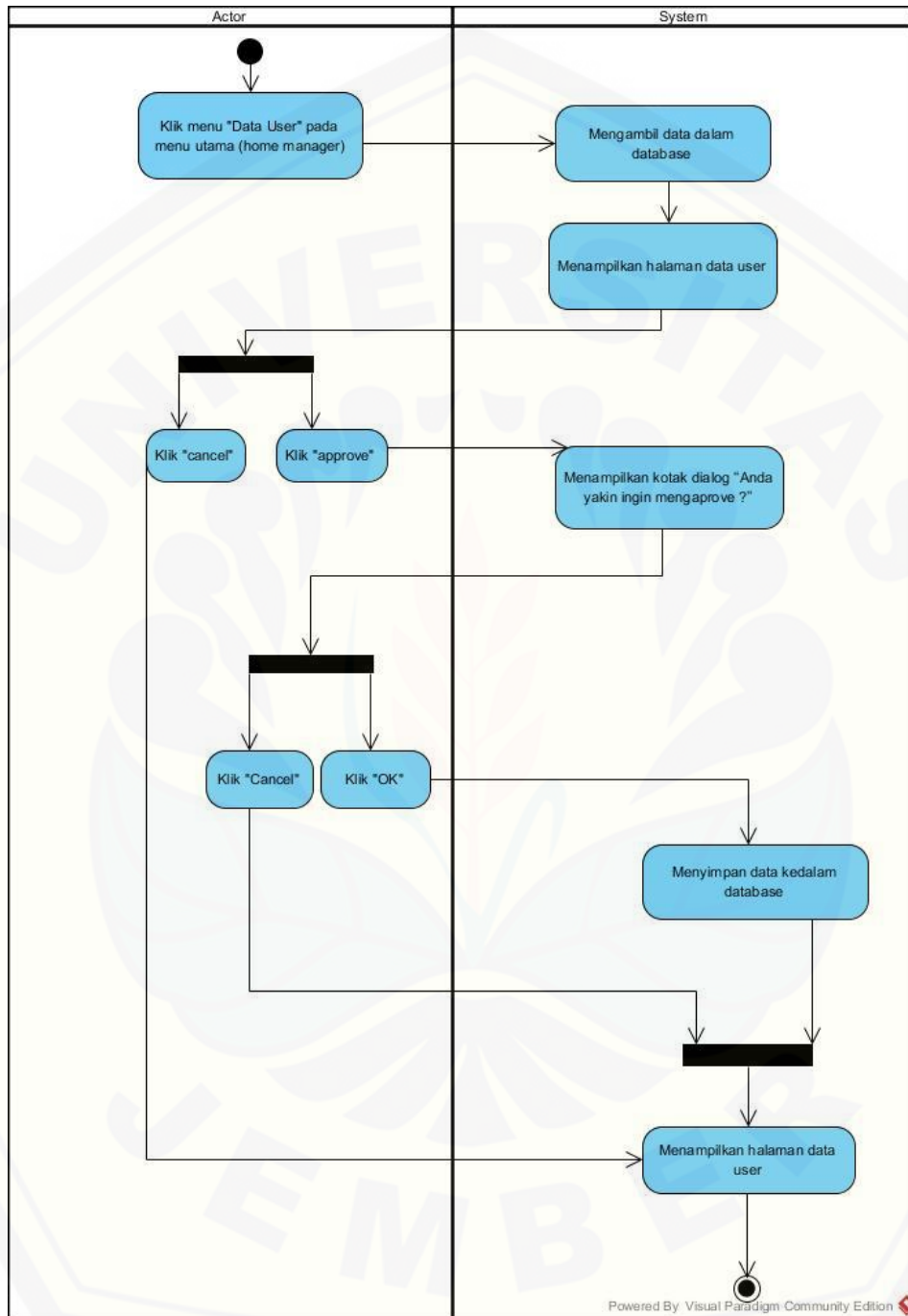
B.8 Activity Data Area Update



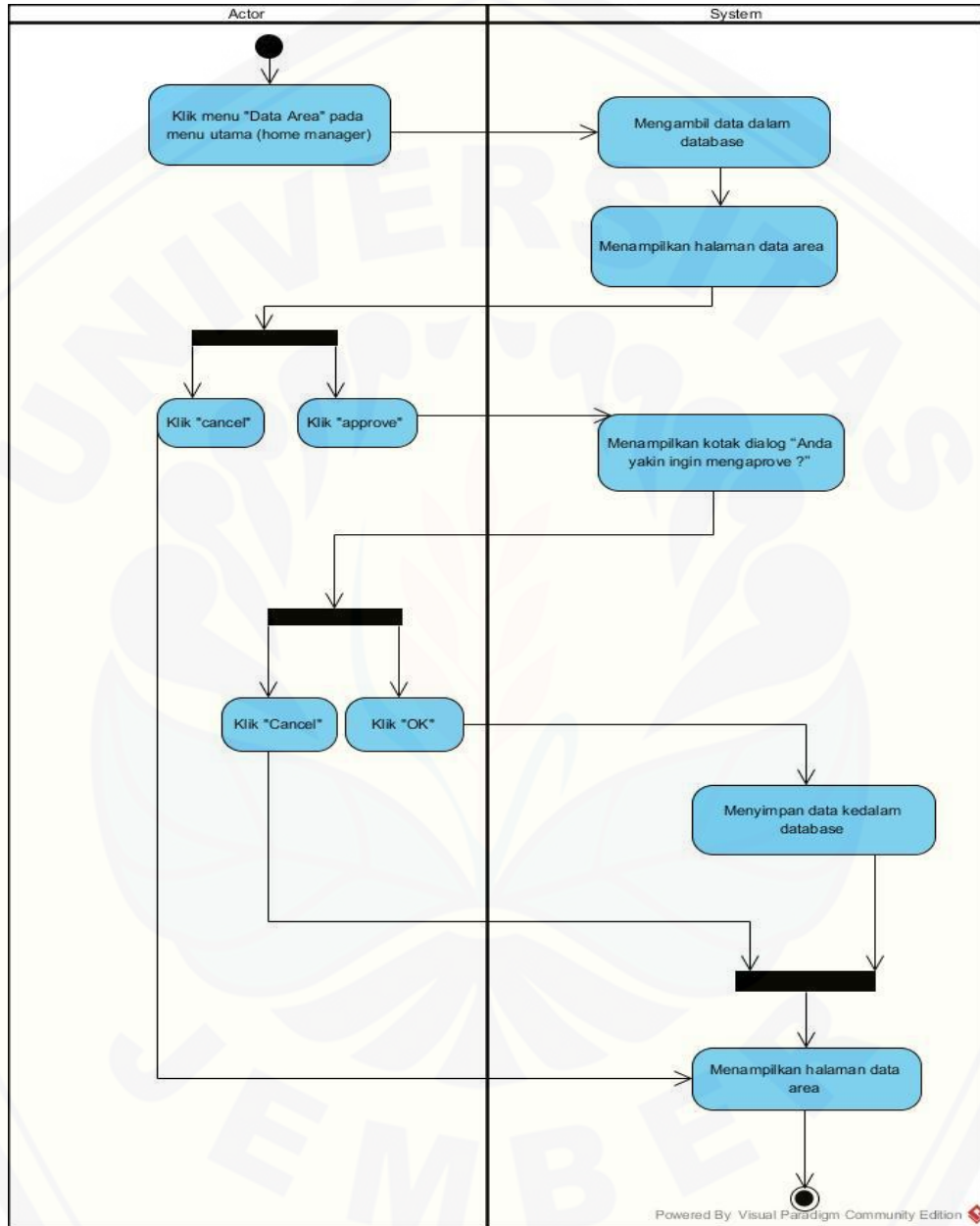
B.9 Activity Data Area Hapus



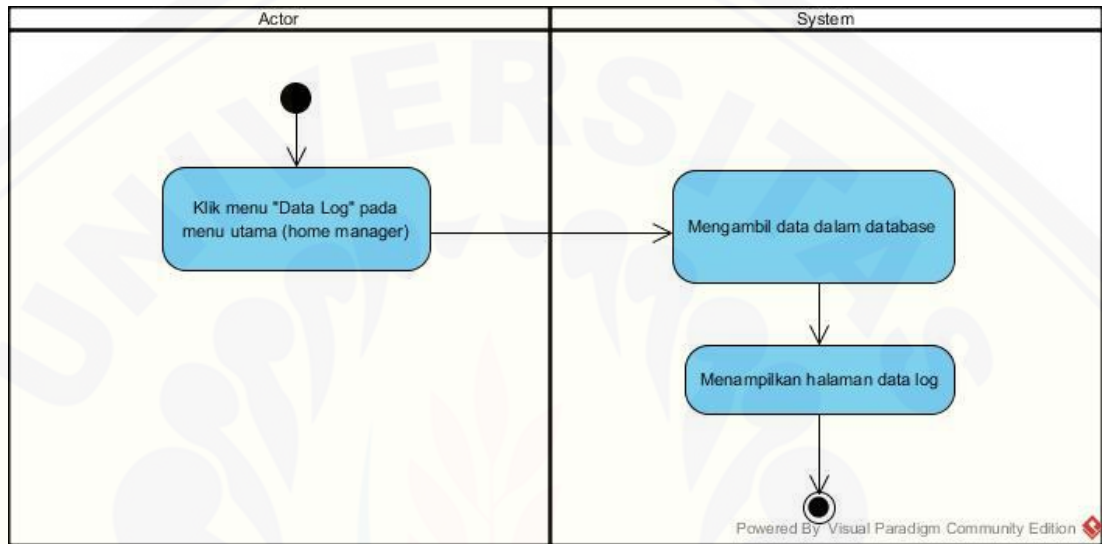
B.10 Activity Aprove Data User



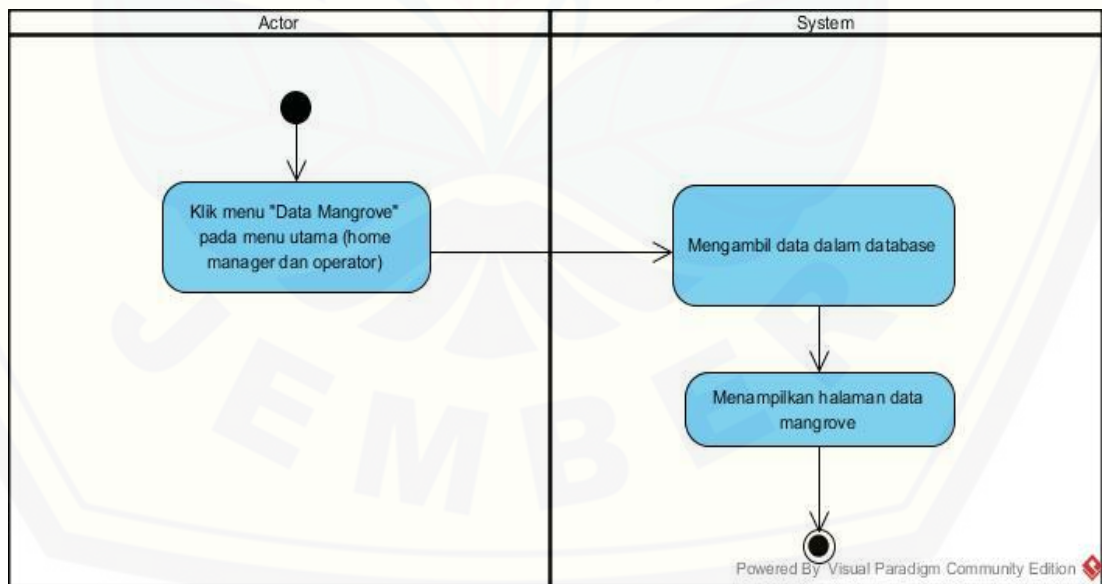
B.11 Activity Aprove Data Area



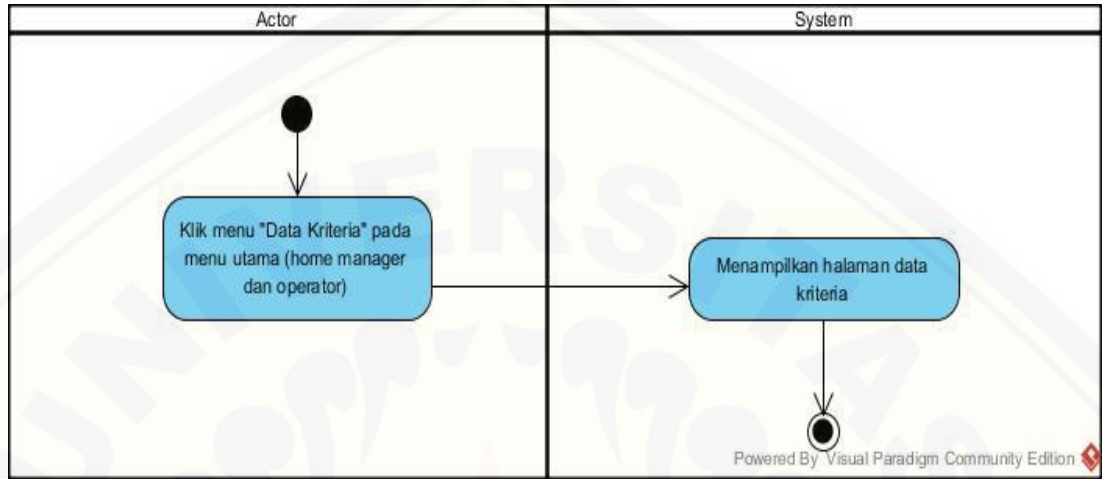
B.12 Activity Data Log



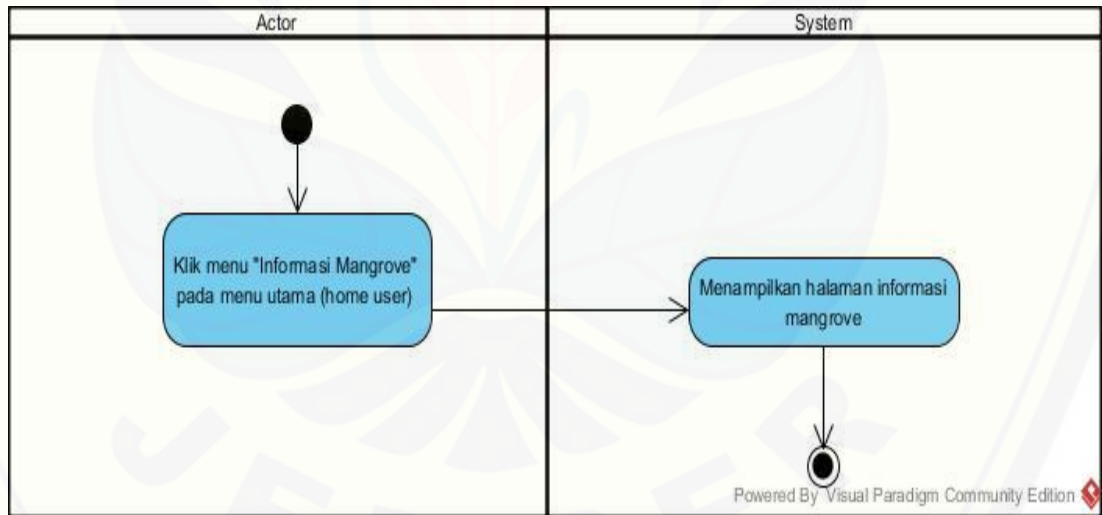
B.13 Activity Data Mangrove



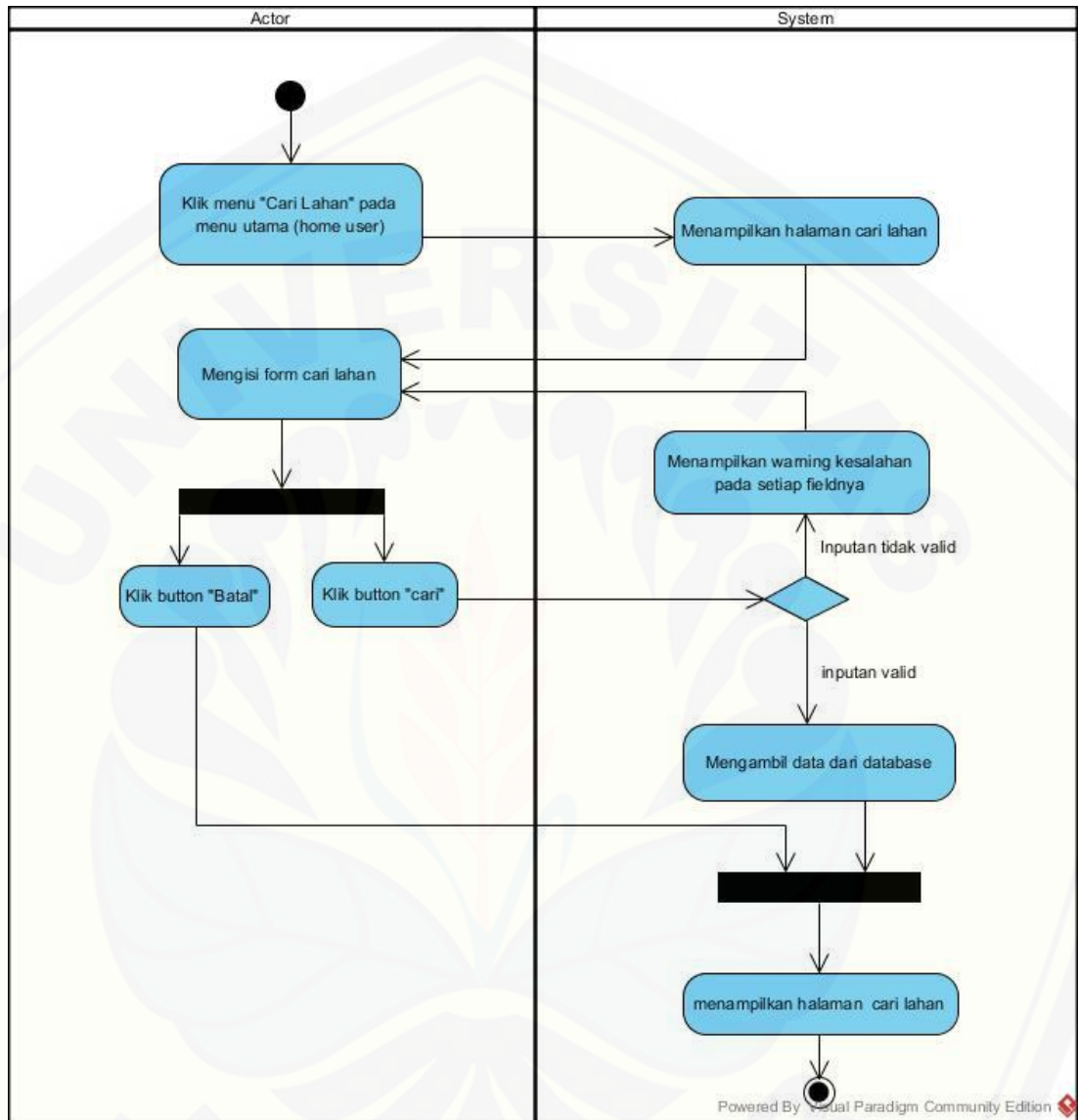
B.14 Activity Data Kriteria



B.15 Activity Informasi Mangrove

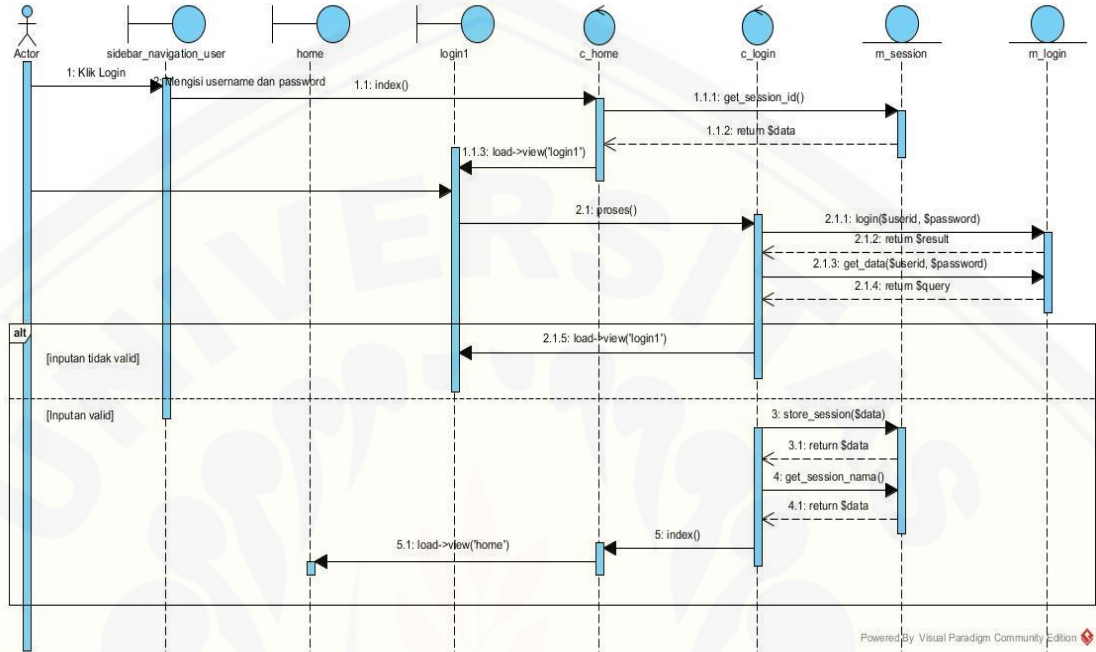


B.16 Activity Cari Lahan

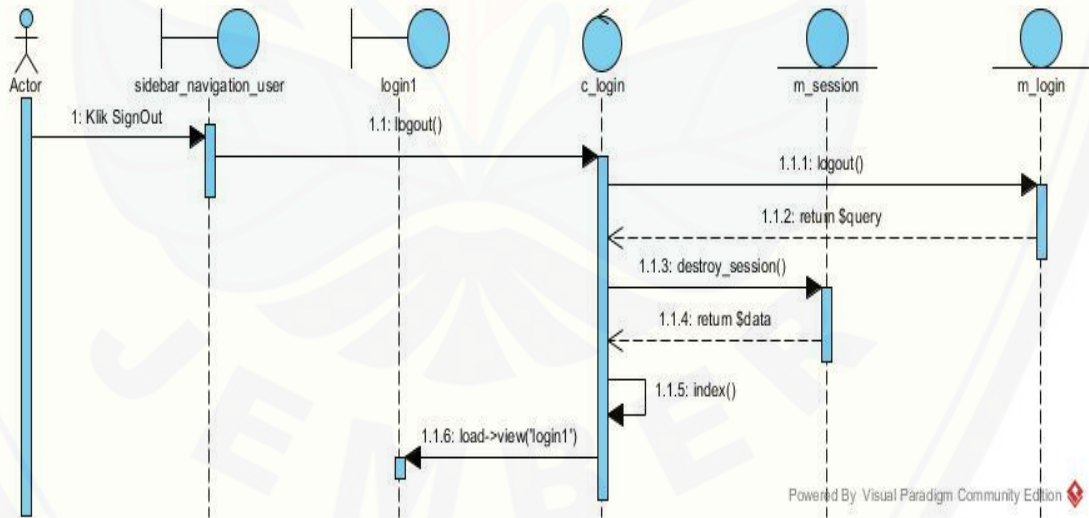


C. Lampiran Sequence Diagram

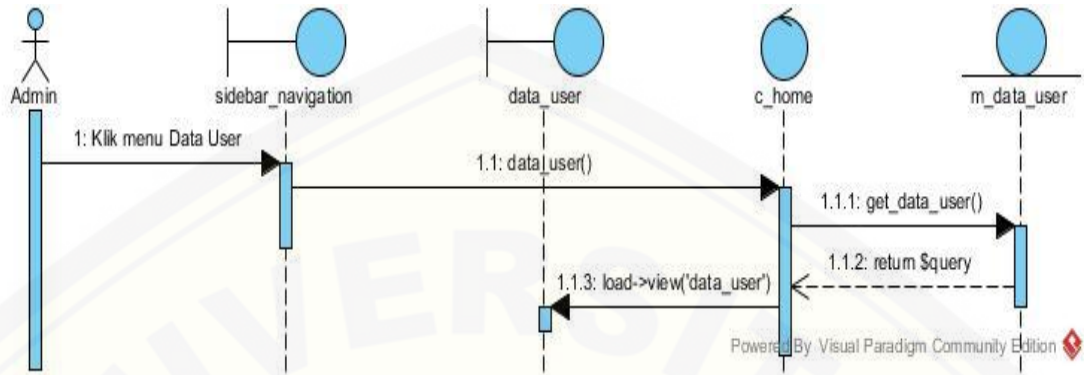
C.1 Sequence Login



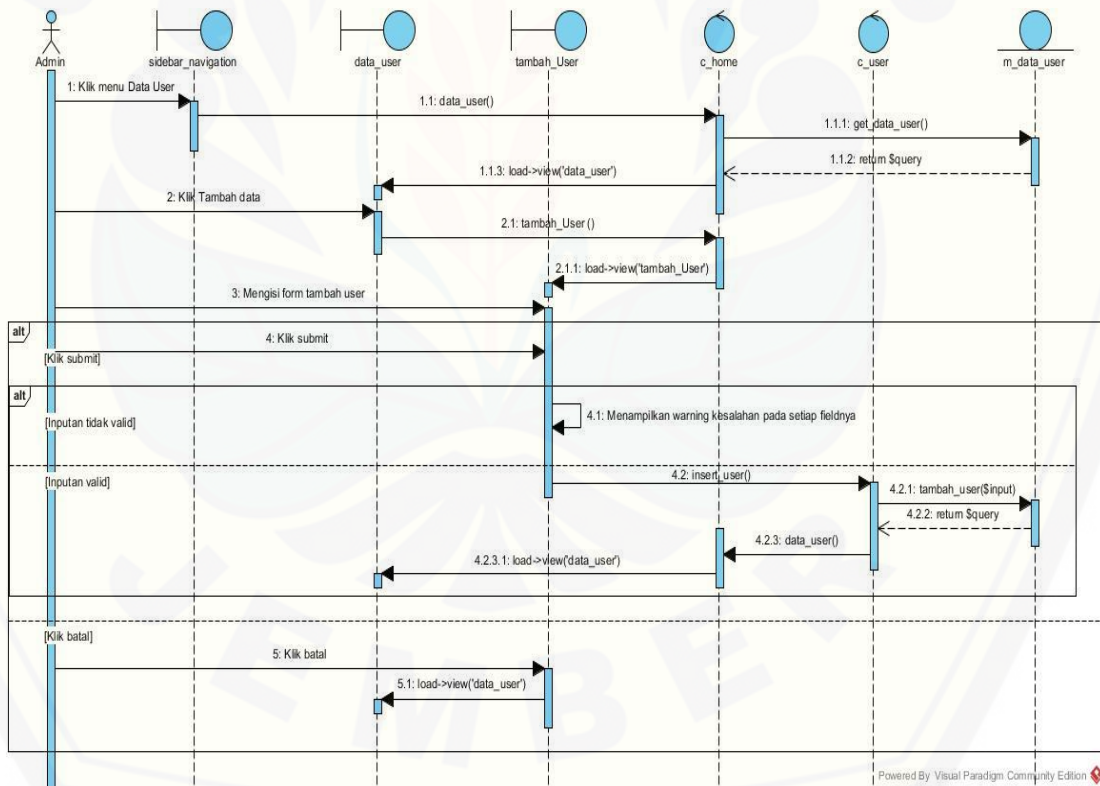
C.2 Sequence Logout



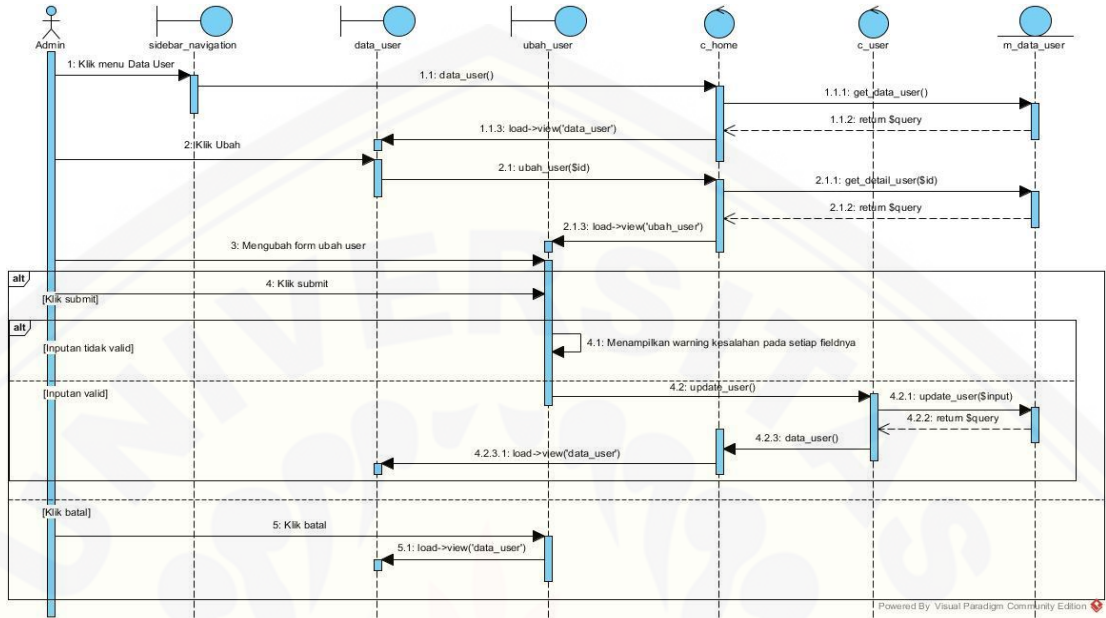
C.3 Sequence Data User



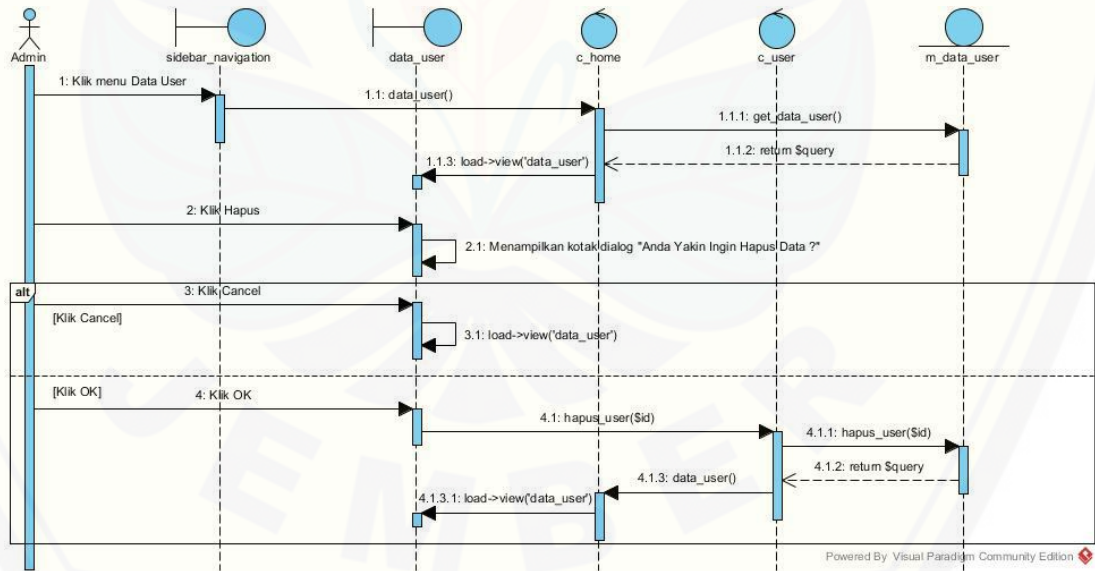
C.4 Sequence Data User(Input)



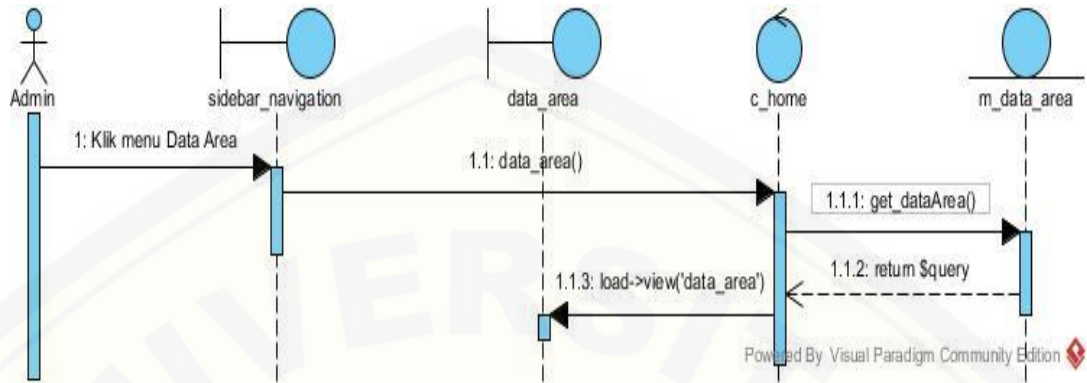
C.5 Sequence Data User (Update)



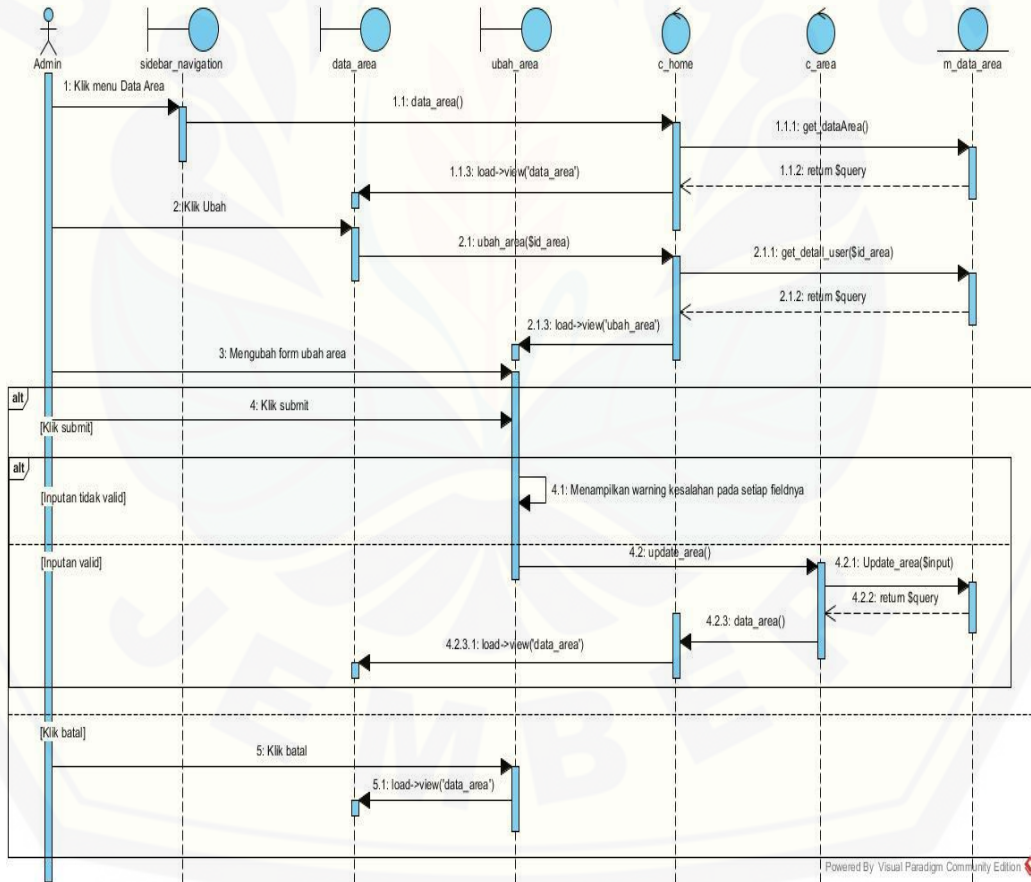
C.6 Sequence Data User (Delete)



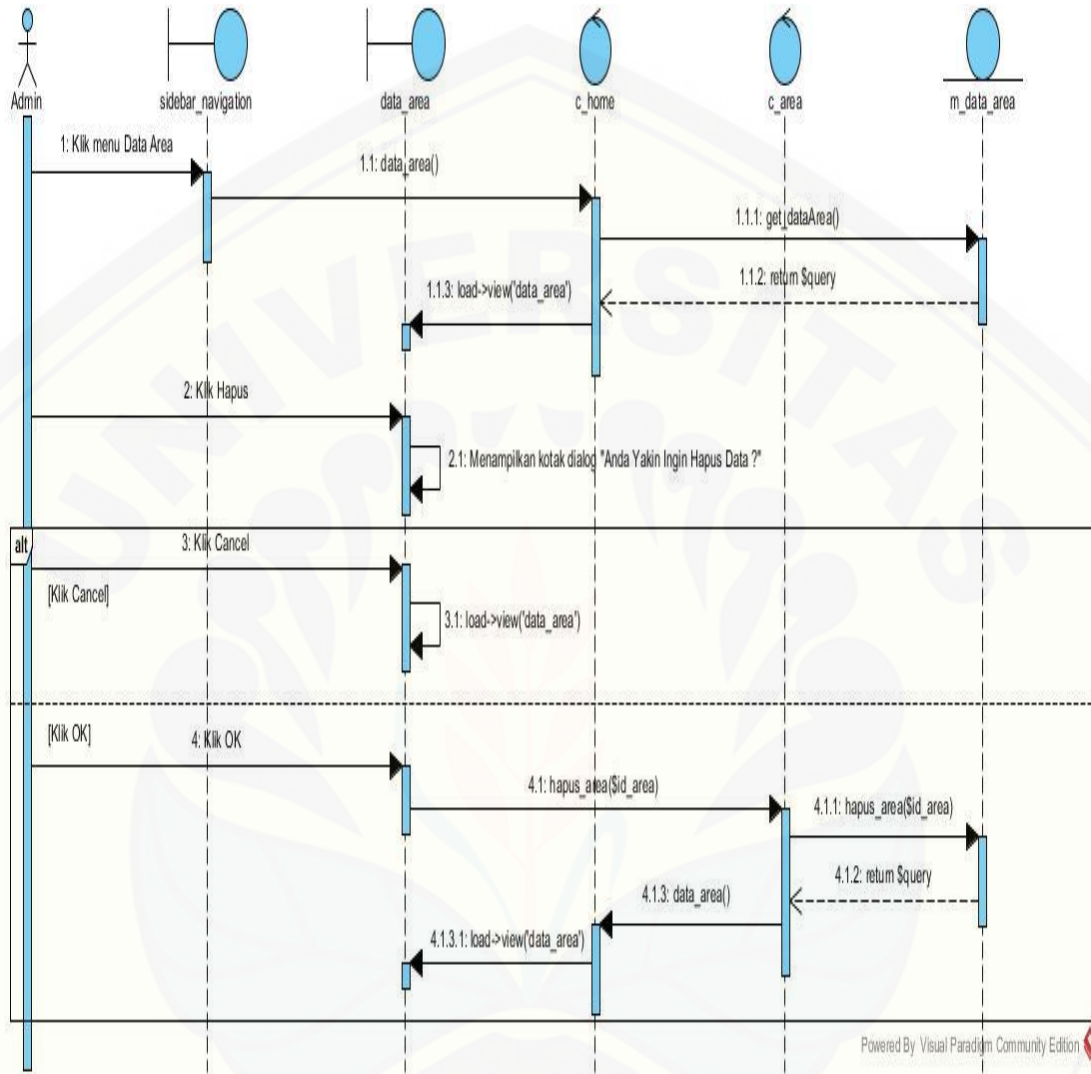
C.7 Sequence Data Area



C.8 Sequence Data Area (Update)

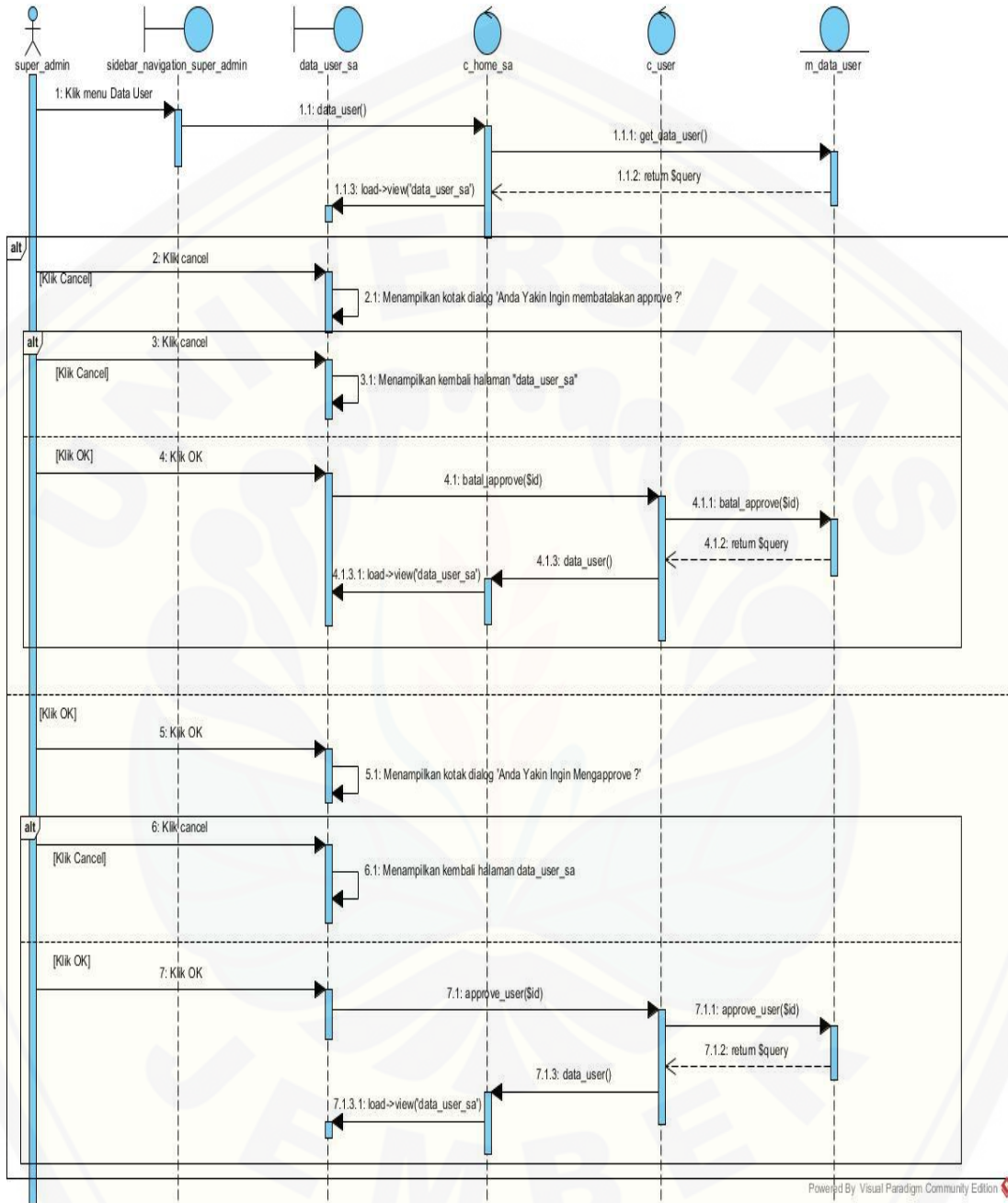


C.9 Sequence Data Area (Delete)

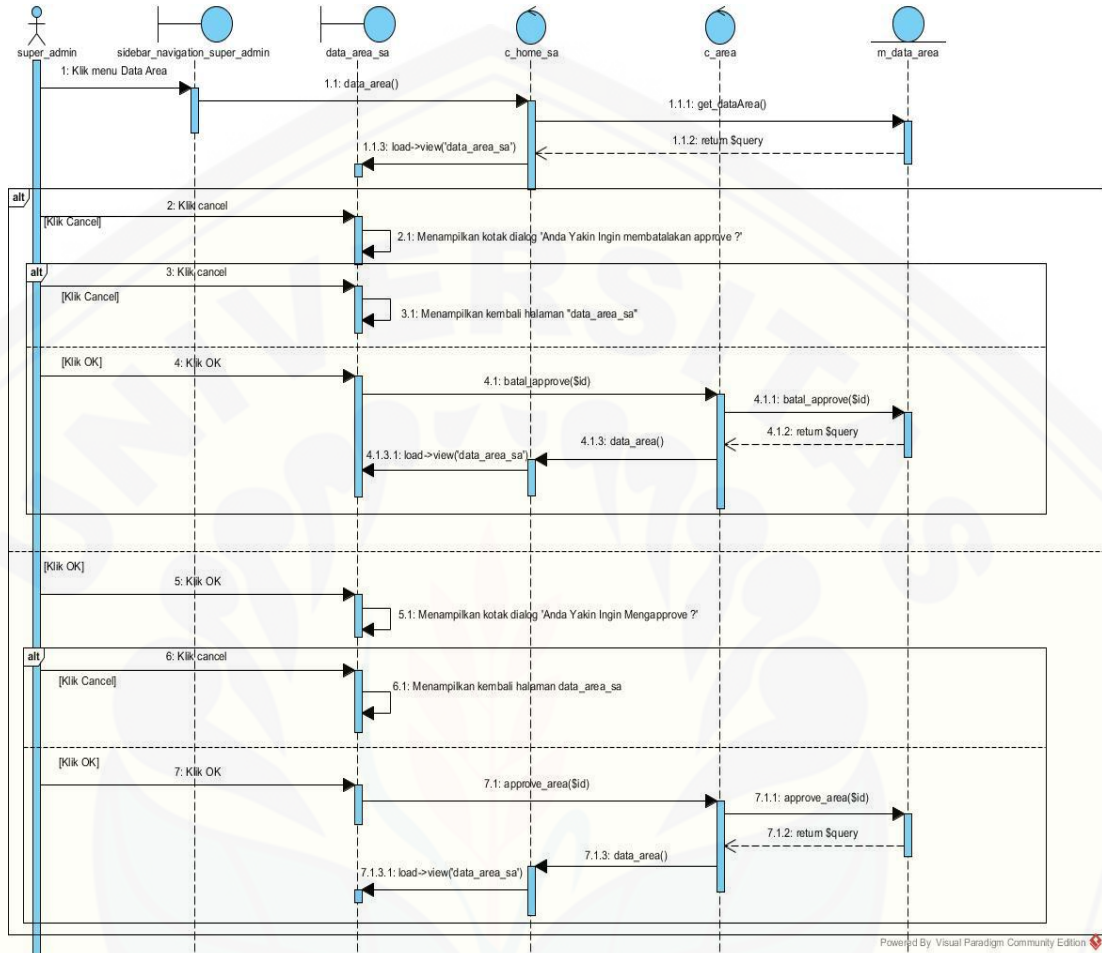


Powered By Visual Paradigm Community Edition

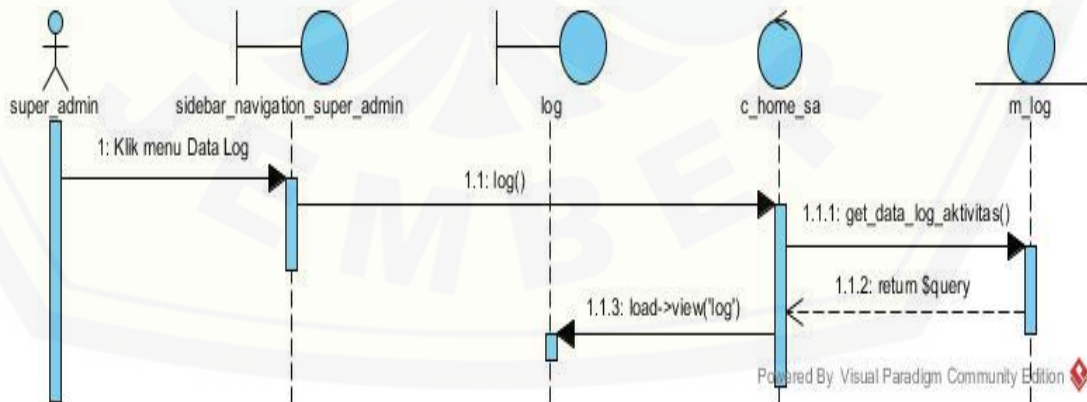
C.10 Sequence Approve Data User



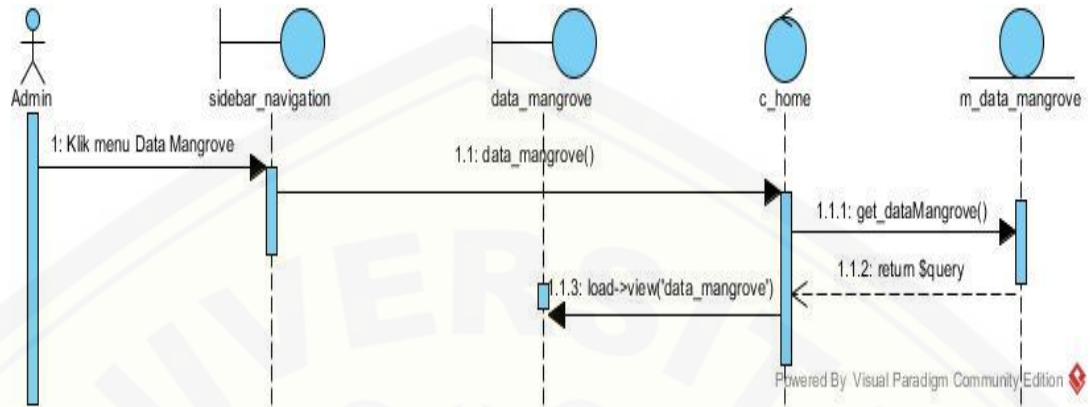
C.11 Sequence Approve Data Area



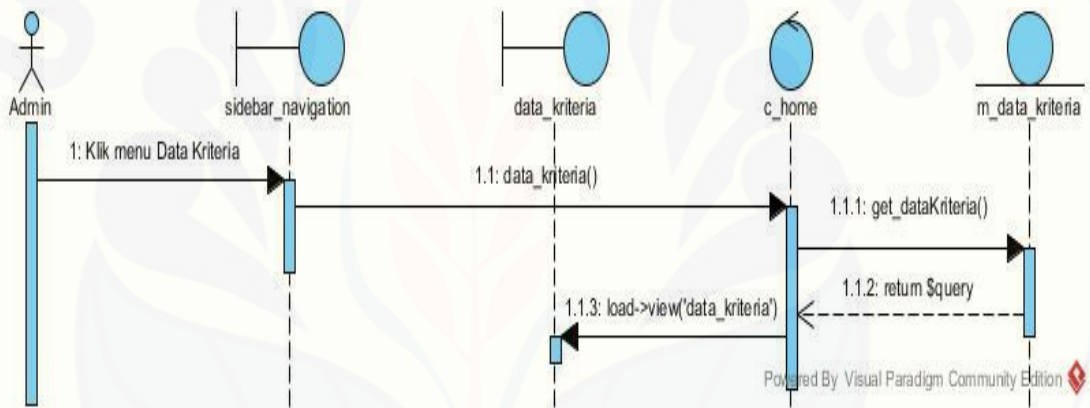
C.12 Sequence Data Log



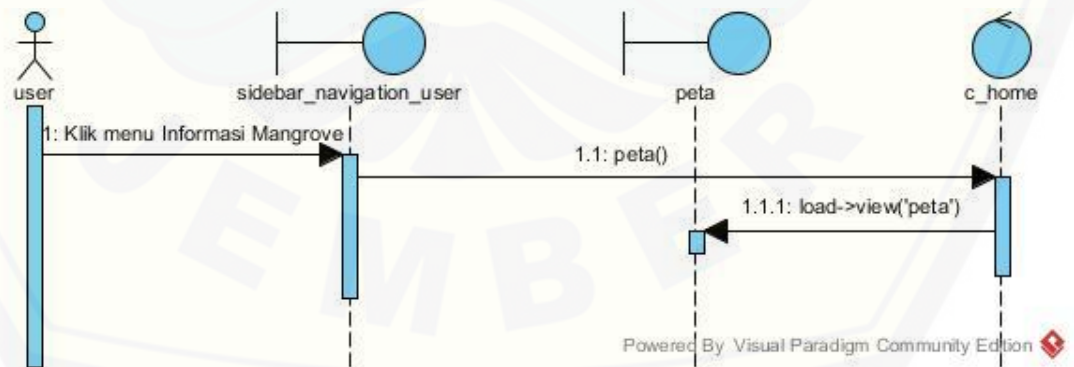
C.13 Sequence Data Mangrove



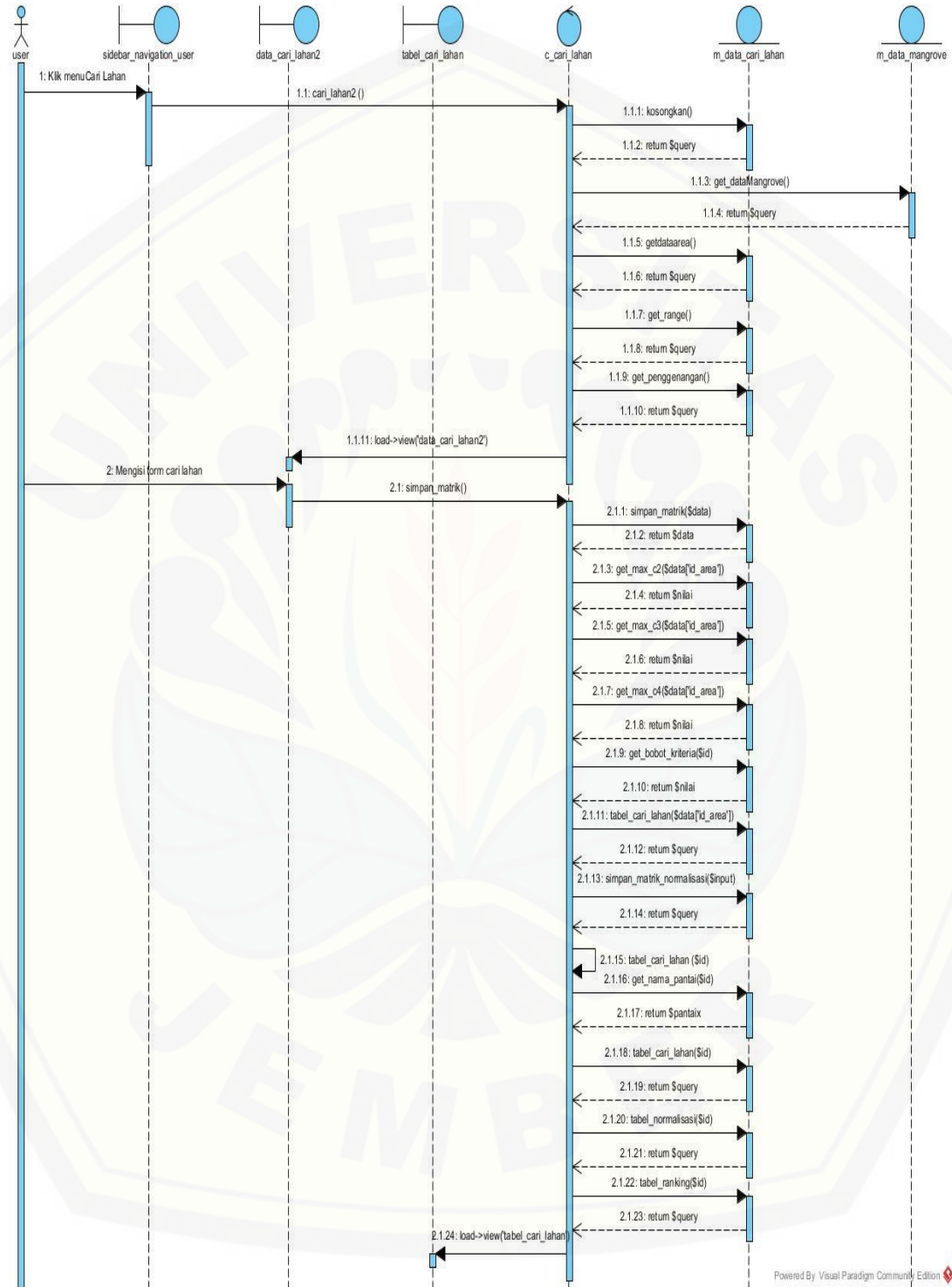
C.14 Sequence Data Kriteria



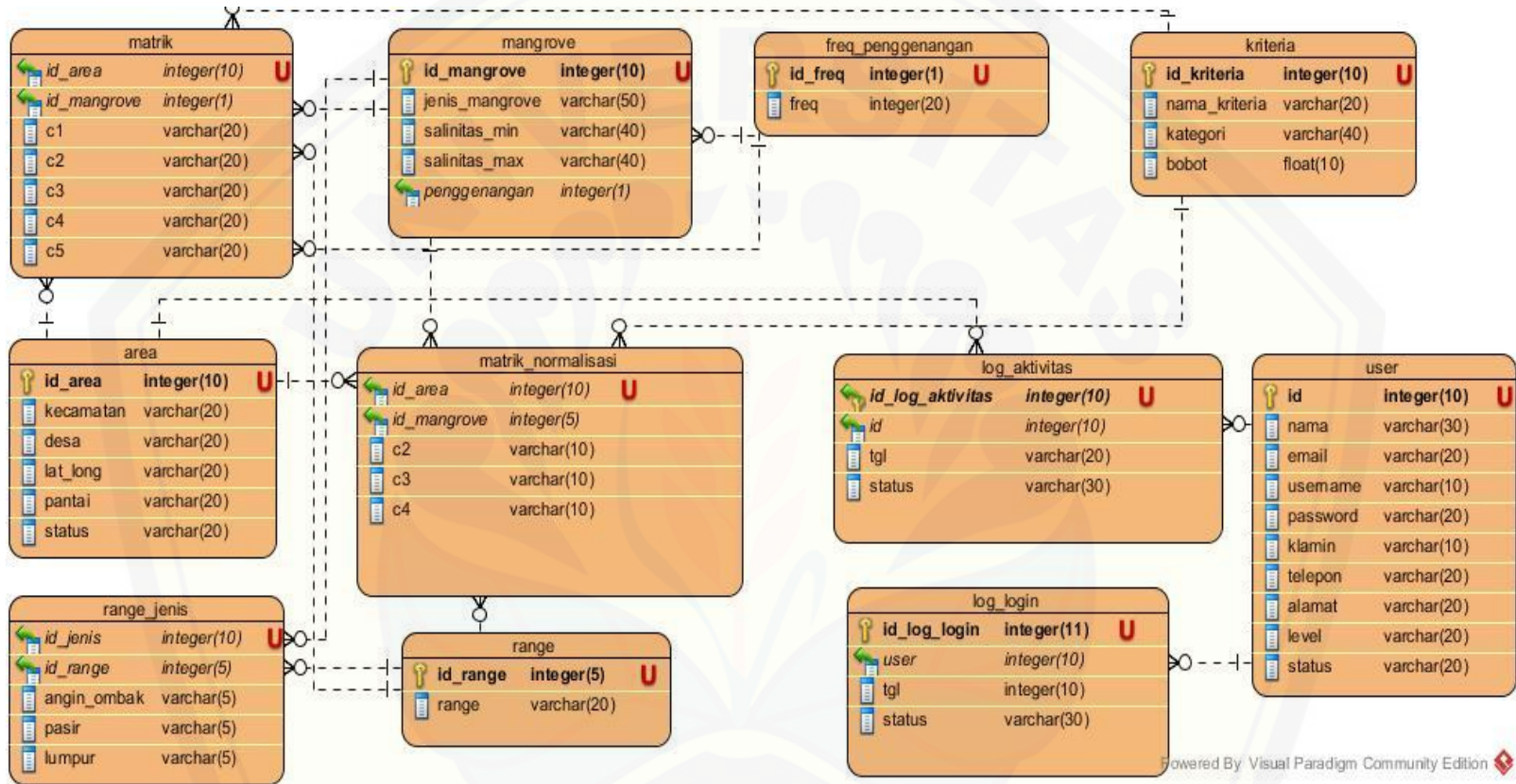
C.15 Sequence Informasi Mangrove



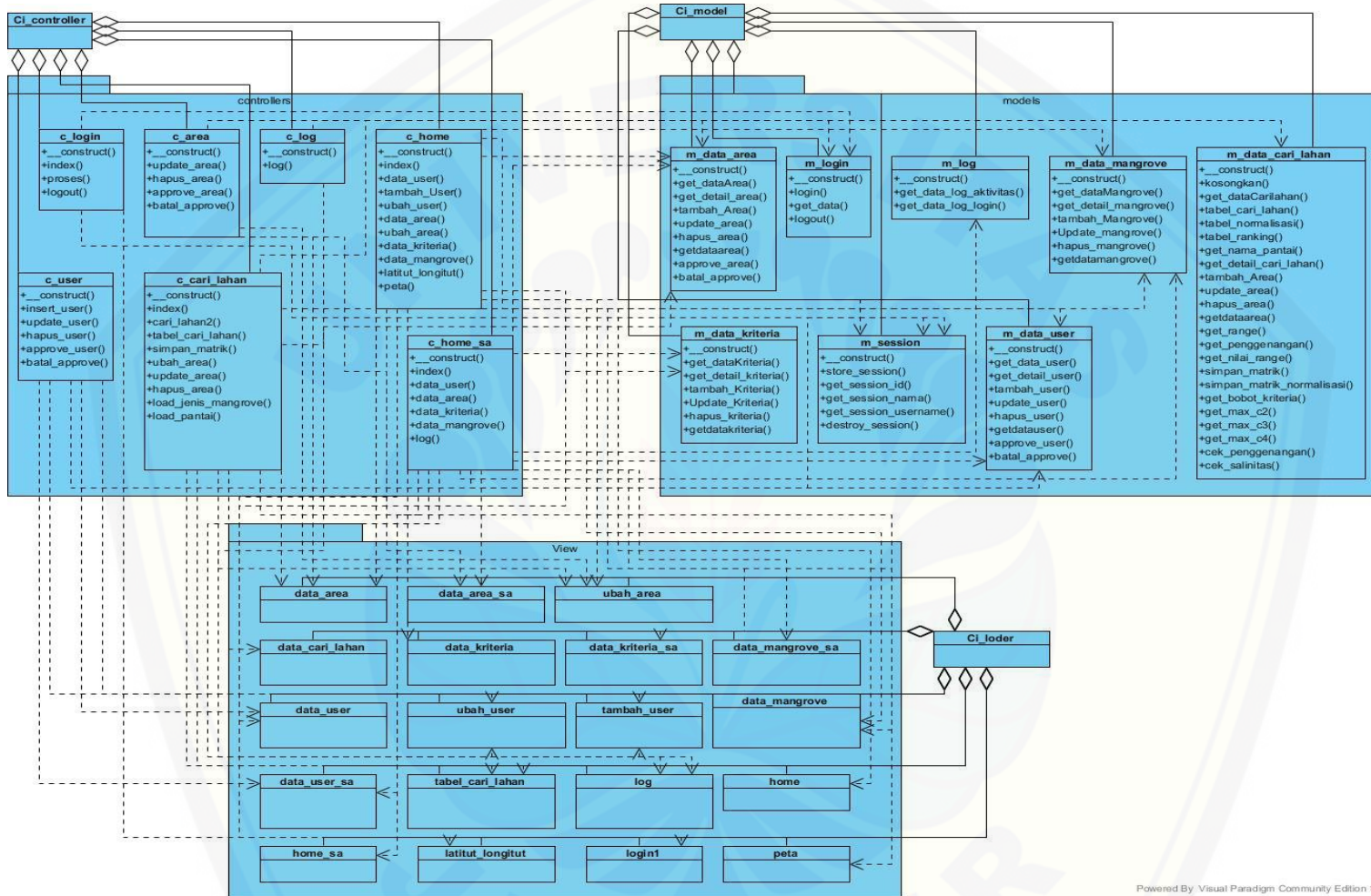
C.16 Sequence Cari Lahan



D. ERD



E. Class Diagram



F. Pengujian White Box

F.1. Menampilkan tabel cari lahan

A. Listing Program

```
34 public function tabel_cari_lahan ($id){  
35  
36     $data['pantai'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nama_pantai($id);  
37     $data['tabel_cari_lahan'] = $this->m_data_cari_lahan->tabel_cari_lahan($id);  
38     $data['tabel_normalisasi'] = $this->m_data_cari_lahan->tabel_normalisasi($id);  
39     $data['tabel_ranking'] = $this->m_data_cari_lahan->tabel_ranking($id);  
40  
41     $this->load->view('tabel_cari_lahan', $data);  
42 }
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 8 - 9 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7-8-9

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Menampilkan data tabel cari lahan yang telah di inputkan setelah di klik tombol cari	1-2-3-4-5-6-7-8-9	1-2-3-4-5-6-7-8-9	[√] berhasil [] gagal

F.2. Menambah cari lahan

A. Listing Program

```

56 public function insert_cari_lahan(){
57     $input ['id_area'] = $this->input->post('id_area');
58     $input ['kecamatan'] = $this->input->post('kecamatan');
59     $input ['desa'] = $this->input->post('desa');
60     $input ['pantai'] = $this->input->post('pantai');
61     $input ['latitude'] = $this->input->post('latitude');
62     $input ['longitude'] = $this->input->post('longitude');
63     $this->m_data_area->tambah_area($input);
64     redirect(base_url(). 'c_area/data_area');
65 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexcity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 9 - 10 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Menambahkan inputan cari lahan yang dilakukan oleh user ketika klik tombo cari, kemudian menampilkan pencarian di halaman tabel cari lahan	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	[√] berhasil [] gagal

F.3. Mengambil data cari lahan

A. Listing Program

```

24 public function tabel_cari_lahan($pantai) {
25     //echo $pantai;
26     $query = $this->db->query("SELECT a.pantai , c.id_mangrove, m.jenis_mangrove, c.c1, c.c2, c.c3, c.c4, c.c5, fp.freq
27                               FROM matrik c, area a, mangrove m, freq_penggenangan fp WHERE a.id_area=c.id_area
28                               AND a.id_area='$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove AND fp.id_freq = c.c5");
29     return $query;
30 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = EDGE - NODE + 2$$

$$CC = 6 - 7 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Mengambil data cari lahan ke dalam database untuk	1-2-3-4-5-6-7	1-2-3-4-5-6-7	[√] berhasil [] gagal

	di tampilkan kedala tabel cari lahan			
--	--	--	--	--

F.4. Mengambil data normalisasi

A. Listing Program

```

32 public function tabel_normalisasi($pantai) {
33     //echo $pantai;
34     $query = $this->db->query("SELECT a.pantai , c.c2, c.c3, c.c4, c.id_mangrove, m.jenis_mangrove
35     FROM matrik_normalisasi c, area a, mangrove m WHERE a.id_area=c.id_area
36     AND a.id_area='$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove");
37     return $query;
38 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = EDGE - NODE + 2$$

$$CC = 6 - 7 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Mengambil data dari	1-2-3-4-5-6-7	1-2-3-4-5-6-7	[√] berhasil [] gagal

	database dan ditampilkan dalam tampilan tabel normaliasi			
--	--	--	--	--

F.5. Mengambil data untuk ranking

A. Listing Program

```

40 public function tabel_ranking($pantai) {
41     //echo $pantai;
42     $query = $this->db->query("SELECT m.jenis_mangrove, (c.c2+c.c3+c.c4) as nilai
43                             FROM matrik_normalisasi c, area a, mangrove m WHERE a.id_area=c.id_area
44                             AND a.id_area='$pantai' AND c.id_mangrove=m.id_mangrove ORDER BY nilai DESC");
45     return $query;
46 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = EDGE - NODE + 2$$

$$CC = 6 - 7 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Mengambil data dari database untuk menampilkan ranking di tabel nilai	1-2-3-4-5-6-7	1-2-3-4-5-6-7	[√] berhasil [] gagal

F.6. Mengambil data range

A. Listing Program

```

100 public function get_range(){
101     return $this->db->query("SELECT * from `range`");
102 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 2 - 3 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Mengambil data range dari database untuk dimasukkan dalam perhitungan dalam tabel matrik	1-2-3	1-2-3	[√] berhasil [] gagal

F.7. Mengambil data nilai range

A. Listing Program

```

108 function get_nilai_range($kolom,$jenis,$id_range){
109     $q = $this->db->query("SELECT $kolom FROM range_jenis WHERE id_jenis='$jenis' AND id_range='$id_range'");
110     $nilai=0;
111     foreach ($q->result_array() as $row) {
112         $nilai = $row[$kolom];
113     }
114     return $nilai;
115 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = EDGE - NODE + 2$$

$$CC = 7 - 8 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3-4-5-6-7-8

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Mengambil data nilai range dari database untuk dimasukkan dalam perhitungan dalam tabel matrik	1-2-3-4-5-6-7-8	1-2-3-4-5-6-7-8	[√] berhasil [] gagal

F.8. Input Data Simpan Matrik

A. Listing Program

```

117     public function simpan_matrik($input) {
118         return $this->db->insert("matrik",$input);
119     }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexcity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 2 - 3 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

$$\text{Jalur} = 1-2-3$$

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Menginputkan data simpan matrik ke dalam database untuk dimasukkan dalam perhitungan tabel matrik	1-2-3	1-2-3	[√] berhasil [] gagal

F.9. Input Simpan Data Matrik Normalisasi

A. Listing Program

```
121 public function simpan_matrik_normalisasi($input) {
122     return $this->db->insert("matrik_normalisasi",$input);
123 }
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexcity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 2 - 3 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur = 1-2-3

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Menginputkan data simpan matrik ke dalam database untuk dimasukkan dalam perhitungan tabel matrik	1-2-3	1-2-3	[√] berhasil [] gagal

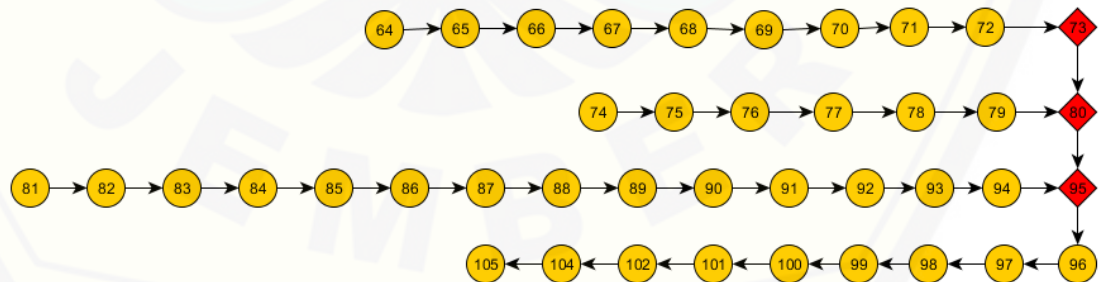
F.10. Perhitungan Simpan Matrik Cari Lahan Mangrove

A. Listing Program

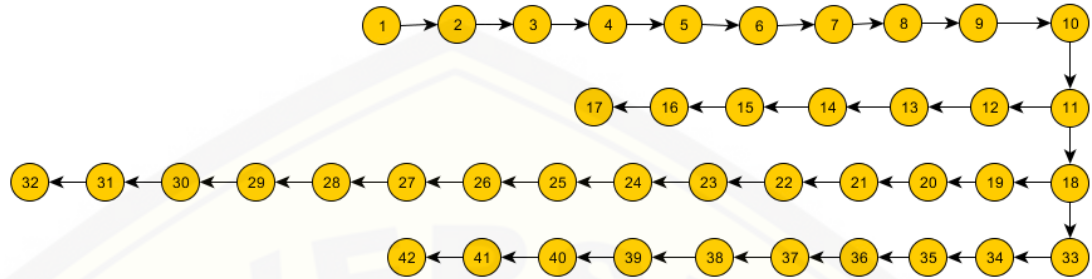
```

67 public function simpan_matrik(){
68     // $input ['id_matrik'] = $this->input->post('id_matrik');
69     $data ['id_area'] = $this->input->post('pantai');
70     $data ['c1'] = $this->input->post('salinitas');
71     $input ['c2'] = $this->input->post('kekuatan ombak dan angin');
72     $input ['c3'] = $this->input->post('kandungan pasir');
73     $input ['c4'] = $this->input->post('kandungan lumpur');
74     $data ['c5'] = $this->input->post('penggenangan');
75
76     for ($i=1; $i <=14 ; $i++) {
77         $data['id_mangrove'] = $i;
78         $data['c2'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin ombak', $i, $input ['c2']);
79         $data['c3'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('pasir', $i, $input ['c3']);
80         $data['c4'] = $this->m_data_cari_lahan->get_nilai_range('angin ombak', $i, $input ['c4']);
81         $cek_sal = $this->m_data_cari_lahan->cek_salinitas($data ['c1'],$data['id_mangrove']);
82         $cek_pengg = $this->m_data_cari_lahan->cek_penggenangan($data ['c5'],$data['id_mangrove']);
83         if ($cek_sal==true AND $cek_pengg==true) {
84
85             $this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik($data);
86         }
87     }
88     $max_c2 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c2($data['id_area']);
89     $max_c3 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c3($data['id_area']);
90     $max_c4 = $this->m_data_cari_lahan->get_max_c4($data['id_area']);
91
92     $bobot_c2 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('2');
93     $bobot_c3 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('3');
94     $bobot_c4 = $this->m_data_cari_lahan->get_bobot_kriteria('4');
95
96     $matrik=$this->m_data_cari_lahan->tabel_cari_lahan($data['id_area']);
97
98     foreach ($matrik->result_array() as $row) {
99         $data2['id_area'] = $data['id_area'];
100        $data2['id_mangrove'] = $row['id_mangrove'];
101        $data2['c2'] = ($row['c2']/$max_c2)*$bobot_c2;
102        $data2['c3'] = ($row['c3']/$max_c3)*$bobot_c3;
103        $data2['c4'] = ($row['c4']/$max_c4)*$bobot_c4;
104
105        $this->m_data_cari_lahan->simpan_matrik_normalisasi($data2);
106    }
107    redirect(base_url(). 'c_cari_lahan/tabel_cari_lahan/' . $data['id_area']);
108 }
    
```

B. Diagram Alir



C. Grafik Alir



D. Cyclomatic Complexity

$$CC = \text{EDGE} - \text{NODE} + 2$$

$$CC = 40 - 41 + 2$$

$$CC = 1$$

E. Jalur Independen

Jalur 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17

Jalur 2 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27
28-29-30-31-32

Jalur 3 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-18-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42

F. Test Case

No	Pengujian	Jalur yang diharapkan	Jalur hasil pengamatan	Keterangan
1.	Perhitungan SAW dapat dilihat pada kode program yang telah di simpan , perhitungan SAW menghitung	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-18-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-18-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42	[√] berhasil [] gagal

<p>julah range dan mengkalikan dengan bobot kriteria sehingga hasil perhitungan SAW akan di simpan pada tabel matrik dalam database, setelah itu akan di tampilkan di dalam tampilan user pada tabel nilai.</p>			
---	--	--	--

G. Pengujian Black Box

No	Menu	Fungsi	Kasus	Hasil	Ket
1	Data User (Operator)	Menu ini digunakan untuk view, input , update, delete data user	Ketika operator memilih menu data user	Menampilkan halaman data user dalam bentuk tabel	OK
			Ketika operator mengklik button tambah data	Menampilkan form data uer	OK
			Ketika operator menyimpan data user yang telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	OK
			Ketika operator klik button submit dan data yang field form sudah terisi semua dan data sudah valid	Menyimpan inputan data kedalam database dan menampilkan kembali halaman data user	OK
			Ketika operator klik button batal	Menampilkan halaman form	OK

dilanjutkan

			pada form tambah user	tambah data user	
			Ketika operator memilih button ubah	Menampilkan form ubah data user	OK
			Ketika operator menyimpan data user yang telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "please fill out this field"	OK
			Ketika operator klik button submit dan data yang field form sudah terisi semua dan data sudah valid	Menyimpan inputan data kedalam database dan menampilkan kembali halaman data user	OK
			Ketika admin klik button batal pada form update data user	Menampilkan halaman data user	OK

2	Data Area (Operator)	Menu ini digunakan untuk view, update, delete data user	Ketika operator memilih menu data area	Menampilkan halaman data area dalam bentuk tabel	OK
			Ketika operator memilih button ubah	Menampilkan form ubah data area	OK
			Ketika operator menyimpan data area yang telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "please fill out this field"	OK
			Ketika operator klik button submit dan data yang field form sudah terisi semua dan data sudah valid	Menyimpan inputan data kedalam database dan menampilkan kembali halaman data area	OK
			Ketika admin klik button batal pada form update data area	Menampilkan halaman data area	OK
3	Data User	Menu ini digunakan untuk	Ketika manager memilih menu data	Menampilkan halaman data	OK

	(Manager)	view, approve, cancel data user	use	user dalam bentuk tabel	
			Ketika manager mengklik button approve	Menampilkan tabel data user yang telah di approve	OK
			Ketika manager mengklik button cancel dan klik ok	Menampilkan dialog “anda yakin ingin membatalkan approve?”, kemudian akan menampilkan data user yang belum di approve	OK
4	Data Area (Manager)	Menu ini digunakan untuk view, approve, cancel data area	Ketika manager memilih menu data area	Menampilkan halaman data area dalam bentuk tabel	OK
			Ketika manager mengklik button approve	Menampilkan tabel data user yang telah di approve	OK
			Ketika manager mengklik button	Menampilkan dialog “anda yakin ingin	OK

lanjutan

			cancel dan klik ok	membatalkan approve?”, kemudian akan menampilkan data area yang belum di approve	
5	Data Cari Lahan (user)	Menu ini digunakan untuk view, dan insert cari lahan	Ketika user memilih menu data cari lahan	Menampilkan form cari lahan	OK
			Ketika user menginputkan data cari lahan dan jika selesai user mengklik button cari	Menampilkan data cari lahan dalam bentuk tabel disertai dengan peta wilayahnya.	OK
			Ketika user mengklik button batal	Menampilkan kembali form data cari lahan	OK
			Ketika user menginputkan data pencarian lahan yang telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	OK

H. Implementasi Sistem

H.1 Login

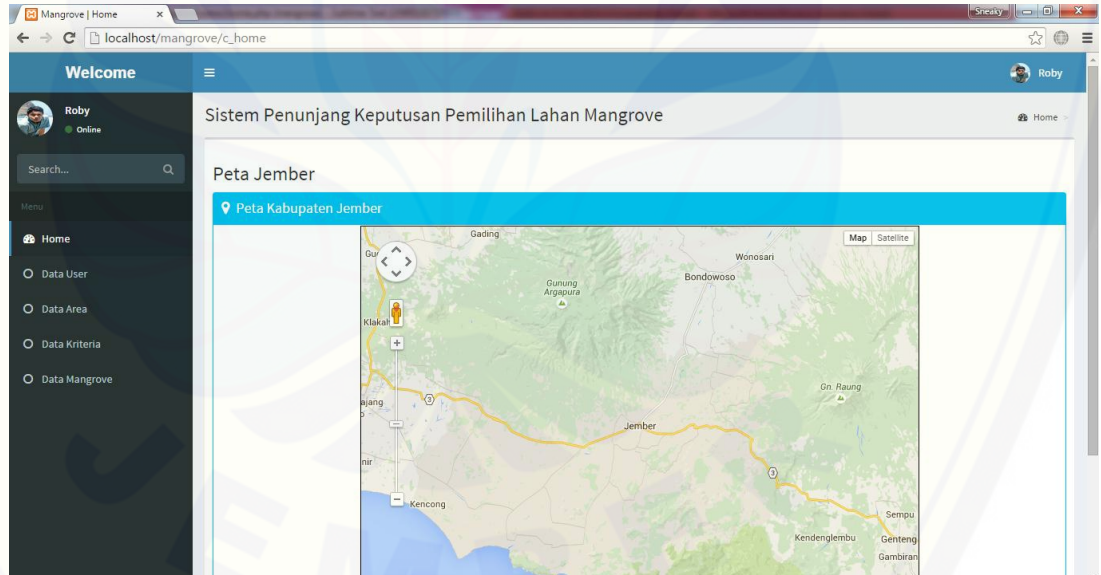
Admin

Masukan Username dan Password

Remember Me Sign In

[I forgot my password](#)
[Register a new membership](#)

H.2 Halaman Utama Operator



H.3 Input Data User

The screenshot shows a web application interface for managing user data. The browser address bar indicates the URL is localhost/mangrove/c_home/data_user. The page has a blue header with 'Welcome' and a user profile for 'Roby'. A dark sidebar on the left contains a search bar and a menu with options: Home, Data User, Data Area, Data Kriteria, and Data Mangrove. The main content area is titled 'Data Tables User' and contains a table with the following data:

No	Nama	Email	Username	Password	J.Kelamin	Telepon	Alamat	Status	Aksi
1	robi	robi@gmail.com	Sadmin	1	Pria	085258303502	jl.kaliurang	Not Approved	Ubah Hapus
2	nur	nur@gmail.com	admin	1	pria	012345667	jjl.kaliwining	Not Approved	Ubah Hapus

H.4 Form Tambah User

Tambah User

Tambah User

Nama

Email

Username

Password

Jenis Kelamin

pria wanita

No.Telepon

Alamat

H.5 Form Update User

Update User

Update User

Nama

Email

Username

Password

Jenis Kelamin

pria wanita

No. Telepon

Alamat

H.6 Tabel Data *User*

The screenshot shows a web application interface for 'Mangrove | Data User'. The main content area is titled 'Data Tables User' and contains a table with the following data:

No	Nama	Email	Username	Password	J.Kelamin	Telepon	Alamat	Status	Aksi
1	robi	robi@gmail.com	Sadmin	1	Pria	085258303502	jlkaliurang	aproved	Data tidak bisa diubah
2	nur	nur@gmail.com	admin	1	pria	012345667	jlkaliwining	aproved	Data tidak bisa diubah

H.7 *Input Data Area*

The screenshot shows a web application interface for 'Mangrove | Data Area'. The main content area is titled 'Data Area' and contains a table with the following data:

Nomer	Kecamatan	Desa	Pantai	Latitude & Longitude	Status	Aksi
1	Puger	Mojosari	Pantai Puger	Lat: -8.356484 Lng: 113.44875000000002	Not Approved	Ubah Hapus
2	Wuluhan	Lojejer	Pantai Papuma	Lat: -8.3920672 Lng: 113.5192793	Not Approved	Ubah Hapus
3	Ambulu	Sumberejo	Pantai Watu ulo	Lat: -8.387649999999999 Lng: 113.55687	Not Approved	Ubah Hapus
4	Tempurejo	Andongrejo	Pantai Bandealit	Lat: -8.4412858 Lng: 113.78708219999999	Not Approved	Ubah Hapus
5	Ambulu	Sumberejo	Pantai Payangan	Lat: -8.437959200000002 Lng: 113.58035960000007	Not Approved	Ubah Hapus

H.8 Update Area

Update Area

Update Area

Kecamatan

Desa

Pantai

Latitude & Longitud

H.9 Data Area

The screenshot shows a web application interface with a sidebar menu and a main content area. The sidebar menu includes 'Home', 'Data User', 'Data Area', 'Data Kriteria', and 'Data Mangrove'. The main content area displays a table titled 'Data Area' with the following data:

Nomer	Kecamatan	Desa	Pantai	Latitude & Longitude	Status	Aksi
1	Puger	Mojosari	Pantai Puger	Lat: -8.356484 Lng: 113.44875000000002	approved	Data tidak bisa diubah
2	Wuluhan	Lojejer	Pantai Papuma	Lat: -8.3920672 Lng: 113.5192793	approved	Data tidak bisa diubah
3	Ambulu	Sumberejo	Pantai Watu ulu	Lat: -8.387649999999999 Lng: 113.55687	approved	Data tidak bisa diubah
4	Tempurejo	Andongrejo	Pantai Bandealit	Lat: -8.4412858 Lng: 113.78708219999999	approved	Data tidak bisa diubah
5	Ambulu	Sumberejo	Pantai Payangan	Lat: -8.437959200000002 Lng: 113.58035960000007	approved	Data tidak bisa diubah

H.10 Data Kriteria

Tables Kriteria

Data Kriteria

Nomer	Nama Kriteria	Bobot	Kategori
1	Salinitas	0	Benefit
2	Toleransi Kekuatan O	0.4	Benefit
3	Toleransi Kandungan	0.3	Benefit
4	Toleransi Lumpur	0.3	Benefit
5	Frekuensi Penggenang	0	Benefit

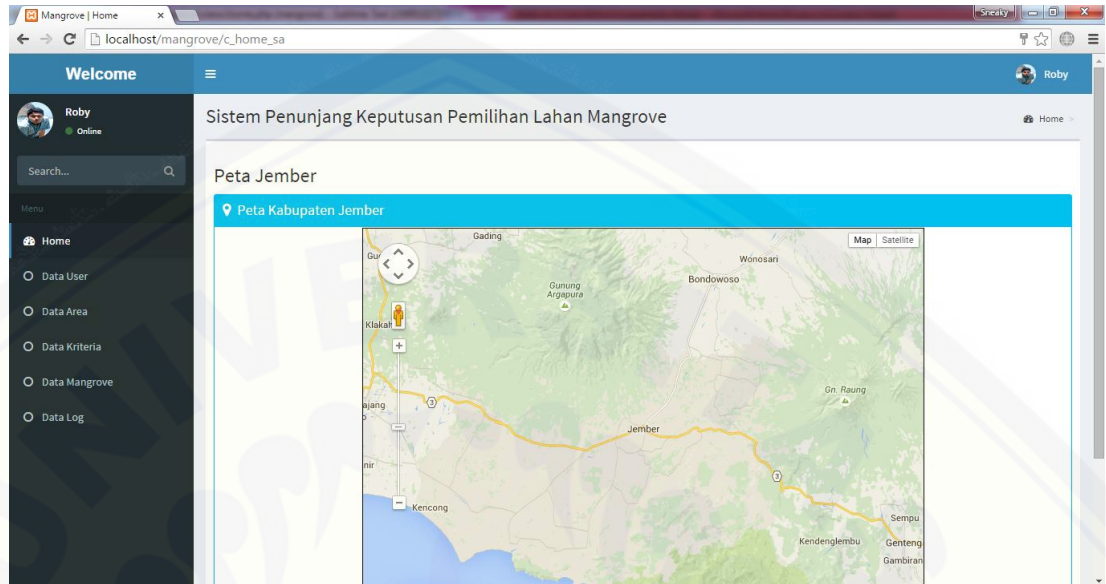
H.11 Data Mangrove

Tables Mangrove

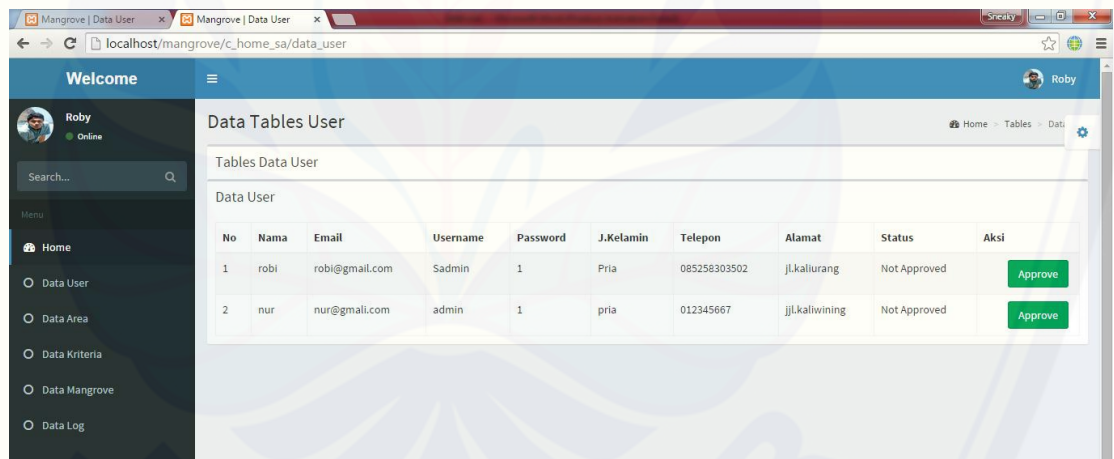
Data Mangrove

Nomer	Nama Mangrove
1	Rhizophora mucronata (bakau)
2	R. stylosa (tongke besar)
3	R. apiculata (tinjang)
4	Bruguiera parviflora (bius)
5	B. sexangula (tancang)
6	B.gymnorhiza (tancang merah)
7	Sonneratia alba (pedada bogem)
8	S.caseolaris (padada)
9	Xylocarpus granatum (nyirih)
10	Heritiera littoralis (bayur laut)
11	Lumnitzera racemosa (Taruntum)
12	Cerbera manghas (bintaro)
13	Nypa fruticans (nipah)
14	Avicenia spp. (api-api)

H.12 Halaman Utama Manager



H.13 Data User (approve)



H.14 Data User (cancel approve)

The screenshot shows a web application interface for 'Mangrove | Data User'. The page title is 'Data Tables User'. Below the title, there is a search bar and a table of users. The table has columns for No, Nama, Email, Username, Password, J.Kelamin, Telepon, Alamat, Status, and Aksi. Two users are listed: 'robi' and 'nur'. Both have a 'Cancel' button in the 'Aksi' column.

No	Nama	Email	Username	Password	J.Kelamin	Telepon	Alamat	Status	Aksi
1	robi	robi@gmail.com	Sadmin	1	Pria	085258303502	Jl.kaliurang	approved	Cancel
2	nur	nur@gmail.com	admin	1	pria	012345667	Jl.kaliwining	approved	Cancel

H.15 Data Area (approve)

The screenshot shows a web application interface for 'Mangrove | Data Area'. The page title is 'Data Area'. Below the title, there is a search bar and a table of areas. The table has columns for Nomer, Kecamatan, Desa, Pantai, Latitude & Longitud, status, and Aksi. Five areas are listed, all with a status of 'Not Approved' and an 'Approve' button in the 'Aksi' column.

Nomer	Kecamatan	Desa	Pantai	Latitude & Longitud	status	Aksi
1	Puger	Mojosari	Pantai Puger	Lat: -8.356484 Lng: 113.44875000000002	Not Approved	Approve
2	Wuluhan	Lojejer	Pantai Papuma	Lat: -8.3920672 Lng: 113.5192793	Not Approved	Approve
3	Ambulu	Sumberejo	Pantai Watu ulu	Lat: -8.387649999999999 Lng: 113.55687	Not Approved	Approve
4	Tempurejo	Andongrejo	Pantai Bandalit	Lat: -8.4412858 Lng: 113.78708219999999	Not Approved	Approve
5	Ambulu	Sumberejo	Pantai Payangan	Lat: -8.437959200000002 Lng: 113.58035960000007	Not Approved	Approve

H.16 Data Area (cancel approve)

The screenshot shows a web application interface with a sidebar menu on the left and a main content area. The main content area displays a table titled 'Data Area' under the heading 'Tables Area'. The table has 7 columns: 'Nomer', 'Kecamatan', 'Desa', 'Pantai', 'Latitude & Longitud', 'status', and 'Aksi'. There are 5 rows of data, each with a red 'Cancel' button in the 'Aksi' column.

Nomer	Kecamatan	Desa	Pantai	Latitude & Longitud	status	Aksi
1	Puger	Mojosari	Pantai Puger	Lat: -8.356484 Lng: 113.44875000000002	approved	Cancel
2	Wuluhan	Lojejer	Pantai Papuma	Lat: -8.3920672 Lng: 113.5192793	approved	Cancel
3	Ambulu	Sumberejo	Pantai Watu ulu	Lat: -8.387649999999999 Lng: 113.55687	approved	Cancel
4	Tempurejo	Andongrejo	Pantai Bandalit	Lat: -8.4412858 Lng: 113.78708219999999	approved	Cancel
5	Ambulu	Sumberejo	Pantai Payangan	Lat: -8.437959200000002 Lng: 113.58035960000007	approved	Cancel

H.17 Data Kriteria (manager)

The screenshot shows a web application interface with a sidebar menu on the left and a main content area. The main content area displays a table titled 'Data Kriteria' under the heading 'Tables Kriteria'. The table has 4 columns: 'Nomer', 'Nama Kriteria', 'Bobot', and 'Kategori'. There are 5 rows of data.

Nomer	Nama Kriteria	Bobot	Kategori
1	Salinitas	0	Benefit
2	Toleransi Kekuatan O	0.4	Benefit
3	Toleransi Kandungan	0.3	Benefit
4	Toleransi Lumpur	0.3	Benefit
5	Frekuensi Penggenang	0	Benefit

H.18 Data Mangrove (manager)

Nomer	Nama Mangrove
1	Rhizophora mucronata (bakau)
2	R. stylosa (tongke besar)
3	R. apiculata (tinjang)
4	Bruguiera parviflofa (bius)
5	B. sexangula (tancang)
6	B.gymnorhiza (tancang merah)
7	Sonneratia alba (pedada bogem)
8	S.caseolaris (padada)
9	Xylocarpus granatum (nyirih)
10	Heritiera littoralis (bayur laut)
11	Lumnitzera racemora (Taruntum)
12	Cerbera manghas (bintaro)
13	Nypa fruticans (nipah)
14	Avicenia spp. (api- api)

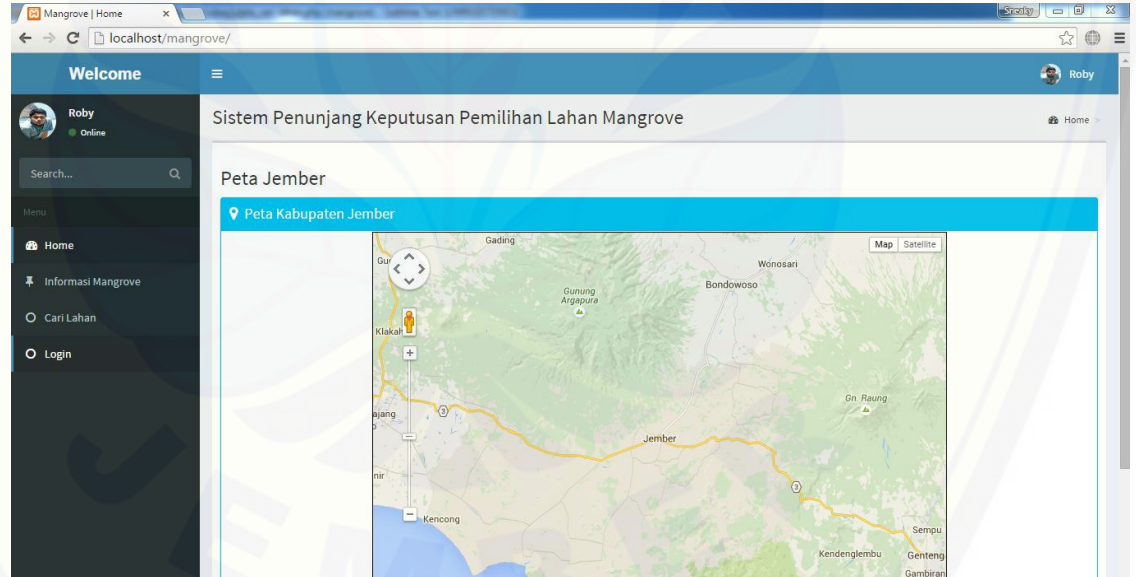
H.19 Data Log (login dan aktivitas)

No	User	Tanggal	Keterangan
1	robi	2015-07-14 20:28:31	User Keluar dari Sistem
2	nur	2015-07-14 20:28:42	User Masuk Kedalam Sistem
3	nur	2015-07-14 20:29:16	User Keluar dari Sistem
4	robi	2015-07-14 20:29:27	User Masuk Kedalam Sistem
5	robi	2015-07-14 21:14:15	User Keluar dari Sistem
6	nur	2015-07-16 20:40:30	User Masuk Kedalam Sistem
7	nur	2015-07-16 21:11:10	User Keluar dari Sistem
8	robi	2015-07-16 21:11:31	User Masuk Kedalam Sistem
9	robi	2015-07-16 21:26:10	User Masuk Kedalam Sistem
10	nur	2015-07-17 18:56:53	User Masuk Kedalam Sistem
11	robi	2015-07-17 18:59:15	User Masuk Kedalam Sistem

Log Aktivitas

No	Id User	Tanggal	Keterangan
1	1	2015-07-14 20:21:51	User telah di update
2	1	2015-07-14 20:28:13	User telah di update
3	2	2015-07-14 20:29:10	User telah di tambah
4	1	2015-07-14 20:29:35	User telah di update
5	1	2015-07-14 20:37:23	area telah di approve
6	1	2015-07-14 20:37:39	area telah di approve
7	1	2015-07-14 20:37:51	User telah di update
8	1	2015-07-14 20:38:17	area telah di approve
9	1	2015-07-14 20:38:31	area telah di approve
10	1	2015-07-14 20:38:42	User telah di update
11	1	2015-07-14 20:41:41	area telah di approve
12	1	2015-07-14 20:41:54	User telah di update
13	1	2015-07-14 20:48:47	User telah di update
14	1	2015-07-14 20:48:59	User batal di approve

H.20 Halaman Utama User



H.21 Halaman Cari Lahan (Mangrove)

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/mangrove/c_cari_lahan/cari_lahan2. The page has a dark sidebar with 'Cari Lahan' and 'Login' options. The main content area contains a search form with the following fields and options:

- bervegetasi pasir**: Berpengaruh ada substrat untuk pertumbuhan mangrove yang tumbuh di lahan berlumpur tinggi lumpur maka semakin baik untuk mangrove yang bervegetasi lumpur
- Frekuensi Penggenangan**: Penggenangan daerah pantai berkisar musiman, beberapa kali dalam setahun dan 9-20 hari/bulan
- Pantai**: Input field containing 'Pantai Puger'
- Salinitas**: Input field
- Kekuatan Ombak dan Angin**: Radio buttons for tinggi, sedang, rendah, sangat rendah
- Kandungan Pasir**: Radio buttons for tinggi, sedang, rendah, sangat rendah
- Kandungan Lumpur**: Radio buttons for tinggi, sedang, rendah, sangat rendah
- Penggenangan**: Input field containing 'beberapa kali/tahun'

At the bottom of the form are two buttons: 'Batal' and 'Cari'.

H.22 Halaman Tabel Cari Lahan Mangrove (Tabel, Nilai, Peta)

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/mangrove/c_cari_lahan/tabel_cari_lahan/1. The page has a dark sidebar with 'Home', 'Informasi Mangrove', 'Cari Lahan', and 'Login' options. The main content area displays the results of a SAW method calculation for 'Pantai Puger'.

Hasil Perhitungan metode SAW pada Pantai Puger

Matrik Penilaian

Jenis Mangrove	Salinitas	Kekuatan Ombak dan Angin	Kandungan Pasir	Kandungan Lumpur	Frekuensi Penggenangan
Rhizophora mucronata (bakau)	30	4	3	4	20 hr/bln
R. stylosa (tongke besar)	30	3	4	3	20 hr/bln
R. apiculata (tinjang)	30	3	3	3	20 hr/bln
Sonneratia alba (pedada bogem)	30	3	4	3	20 hr/bln
S.caseolaris (padada)	30	3	3	3	20 hr/bln

Matrik Normalisasi

Jenis Mangrove	Kekuatan Ombak dan Angin	Kandungan Pasir	Kandungan Lumpur
Rhizophora mucronata (bakau)	0.4	0.225	0.3
R. stylosa (tongke besar)	0.3	0.3	0.225
R. apiculata (tinjang)	0.3	0.225	0.225
Sonneratia alba (pedada bogem)	0.3	0.3	0.225

