



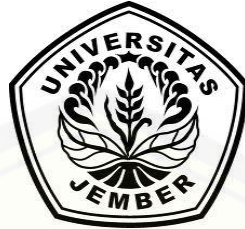
**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADAAN
PELATIHAN OLEH ASISTEN LABORATORIUM PROGRAM
STUDI SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN METODE
*SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)***

SKRIPSI

Oleh
Janisatya Dido Pranata
NIM. 112410101082

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADAAN PELATIHAN
OLEH ASISTEN LABORATORIUM PROGRAM STUDI SISTEM
INFORMASI DENGAN METODE SAW (*SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mendapat gelar Sarjana Komputer

Oleh

Janisatya Dido Pranata

NIM 112410101082

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orangtua saya, Ayahanda Joko Sudikdo dan Ibunda Yeni Fatmawati;
3. Saudari dan saudaraku, Desya Dwi Thalia dan Sandistya Diski Aprilian;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
5. Ratna Ayu Lestari dan keluarga yang selalu memberi dukungan;
6. Teman-teman dari BESWAN DJARUM dan CF yang telah membimbing pembuatan skripsi;
7. Teman-teman NEFOTION yang selama ini telah menemani dan mendukung dari awal memasuki bangku kuliah hingga hari ini;
8. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

MOTTO

“Service is not only smiles. Great service is SYSTEM!”

(James Gwee)

“Just do it”

(Nike)

“Jangan ada kata menunda dalam melakukan segala hal”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Janisatya Dido Pranata

NIM : 112410101082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan oleh Asisten Laboratorium Program Studi Sistem Informasi Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada intitusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Januari 2016

Yang menyatakan,

Janisatya Dido Pranata

NIM. 112410101082

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADAAN
PELATIHAN OLEH ASISTEN LABORATORIUM PROGRAM
STUDI SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN METODE
*SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)***

Oleh:

Janisatya Dido Pranata

NIM. 112410101082

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

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

NIP. 196909281993021001

Windi Eka Yulia Retnani S.Kom., MT

NIP 198403052010122002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan oleh Asisten Laboratorium Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 25 Januari 2016

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Penguji 1,

Penguji 2,

Anang Andrianto, ST., M.T

NIP. 196906151997021002

Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs

NIP. 198201012010121004

Mengesahkan

Ketua Program Studi Sistem Informasi,

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

NIP. 196704201992011001

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan oleh Asisten Laboratorium Program Studi Sistem Informasi Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW); Janisatya Dido Pranata, 112410101082; 2015; 121 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Program Studi Sistem memiliki laboratorium dan asisten di dalamnya. Laboratorium tersebut berfungsi untuk menyelenggarakan praktikum dari berbagai matakuliah yang ditawarkan. Asisten dipercaya untuk membimbing praktikum yang ditentukan. Praktikum diberikan untuk memberikan pemahaman teori yang telah dibahas sebelumnya. Mahasiswa dapat bertanya lebih lanjut pada asisten jika terdapat kesulitan. Dengan diadakannya praktikum, maka asisten dapat memantau mahasiswa yang kesulitan dalam matakuliah yang ditempuh. Dengan adanya permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem informasi yang berguna untuk membantu asisten selaku pengajar kegiatan praktikum dalam merencanakan pelatihan ditengah semester untuk membantu mahasiswa mendalami materi sebelum mengikuti ujian akhir semester. Asisten dapat memetakan praktikum yang dianggap sulit oleh mahasiswa dengan sistem informasi yang dapat menunjukkan matakuliah yang perlu didalami lebih lanjut oleh mahasiswa Program Studi Sistem Informasi. Sistem informasi yang akan dibangun adalah sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium Program Studi Sistem Informasi menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Sistem ini berfungsi untuk mencari matakuliah yang dianggap sulit oleh kebanyakan mahasiswa. Jika sistem menemukan matakuliah yang dibutuhkan oleh mahasiswa, sistem akan mencari materi yang memiliki banyak nilai mahasiswa yang belum memenuhi standar nilai matakuliah. Sehingga asisten akan lebih mudah dalam menentukan pelatihan matakuliah beserta materi pelatihan dengan adanya sistem ini.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Perencanaan Uang Saku Mahasiswa Berbasis Android”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

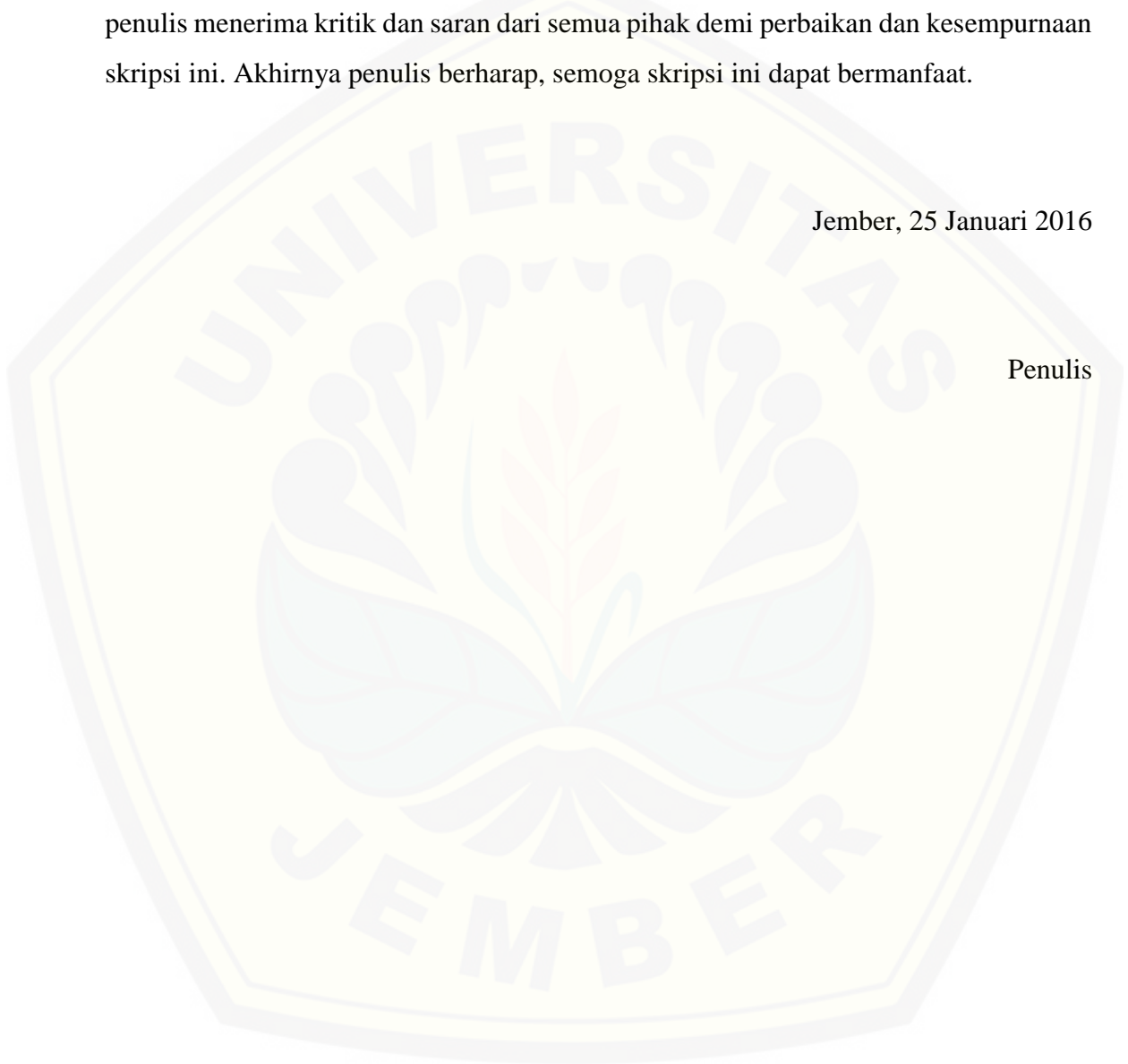
1. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc,Ph.D. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, ilmu dan petunjuk, nasehat, koreksi serta saran dengan penuh kesabaran.
2. Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, ilmu dan petunjuk, nasehat, koreksi, saran dan penuh kesabaran.
3. Windi Eka Yulia Retnani S.Kom.,MT. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan arahan, ilmu dan petunjuk, nasehat, koreksi, saran dan penuh kesabaran.
4. Bapak Ibu Dosen beserta staf karyawan Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
5. Keluarga tercinta;
6. Teman – teman Beswan Djarum Jember ; Kukuh, Amal, Yudi, Fiibri, Bebi, Rere, Desi, Riska, Lutfi, Gita, Saka, Ima, Nayirotul, Ical, Wima, Eko, Alip, Nia, Tia, Risky, Maretta, Vivi, dan teman-teman beswan djarum di seluruh Indonesia.
7. Semua teman-teman NEFOTION yang memberikan dorongan dan semangat yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

8. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember. Program Studi Sistem Informasi.

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya akan terus dapat dikembangkan, penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 Januari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN.....	III
MOTTO	IV
PERNYATAAN.....	V
SKRIPSI.....	VI
PENGESAHAN	VII
RINGKASAN	VIII
PRAKATA.....	IX
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR GAMBAR	XVI
DAFTAR TABEL.....	XVIII
DAFTAR PERSAMAAN	XIX
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN DAN MANFAAT	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 BATASAN MASALAH	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 METODE SAW (<i>SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING</i>)	7
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	9

3.1	JENIS PENELITIAN	9
3.2	METODE PENGEMBANGAN SISTEM	9
3.2.1	<i>Analisis Kebutuhan</i>	11
3.2.2	<i>Metode Pengumpulan Data</i>	11
3.2.3	<i>Analisis Data</i>	12
3.2.4	<i>Desain</i>	12
3.2.5	<i>Implementasi</i>	13
3.2.6	<i>Pengujian</i>	13
3.3	GAMBARAN SISTEM	14
3.4	EVALUASI SISTEM	14
BAB 4.	PENGEMBANGAN SISTEM	15
4.1	ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK	15
4.2	USECASE DIAGRAM	16
4.3	SKENARIO	20
4.3.1	<i>Skenario Login</i>	20
4.3.2	<i>Skenario Mengelola Data Mahasiswa</i>	21
4.3.3	<i>Skenario Mengelola Data User</i>	21
4.3.4	<i>Mengelola Data Laboratorium</i>	22
4.3.5	<i>Mengelola Data Matakuliah</i>	22
4.3.6	<i>Melihat Data Matakuliah</i>	23
4.3.7	<i>Melihat Data Laboratorium</i>	23
4.3.8	<i>Melihat Data Asisten</i>	23
4.3.9	<i>Melihat Data Nilai Matakuliah</i>	24
4.3.10	<i>Mengelola Data Nilai Matakuliah</i>	24
4.3.11	<i>Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)</i>	27
4.4	ACTIVITY DIAGRAM	29
4.4.1	<i>Menu Login</i>	29
4.4.2	<i>Activity Diagram Mengelola Data Mahasiswa</i>	30

4.4.3	<i>Activity Diagram Mengelola Data User</i>	30
4.4.4	<i>Activity Diagram Mengelola Data Laboratorium</i>	30
4.4.5	<i>Activity Diagram Mengelola Data Matakuliah</i>	30
4.4.6	<i>Activity Diagram Melihat Data Matakuliah</i>	31
4.4.7	<i>Activity Diagram Melihat Data Laboratorium</i>	31
4.4.8	<i>Activity Diagram Melihat Data Asisten</i>	31
4.4.9	<i>Activity Diagram Mengelola Data Nilai Matakuliah</i>	32
4.4.10	<i>Activity Diagram Melihat Data Nilai Matakuliah</i>	34
4.4.11	<i>Activity Diagram Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria</i>	34
4.5	<i>SEQUENCE DIAGRAM</i>	36
4.5.1	<i>Sequence Diagram Login</i>	36
4.5.2	<i>Sequence Diagram Mengelola Data Mahasiswa</i>	36
4.5.3	<i>Sequence Diagram Mengelola Data User</i>	36
4.5.4	<i>Sequence Diagram Mengelola Data Laboratorium</i>	37
4.5.5	<i>Sequence Diagram Mengelola Data Matakuliah</i>	37
4.5.6	<i>Sequence Diagram Melihat Data Matakuliah</i>	38
4.5.7	<i>Sequence Diagram Melihat Data Laboratorium</i>	38
4.5.8	<i>Sequence Diagram Melihat Data Asisten</i>	38
4.5.9	<i>Sequence Diagram Mengelola Data Nilai Matakuliah</i>	39
4.5.10	<i>Sequence Diagram Melihat Data Nilai Matakuliah</i>	40
4.5.11	<i>Sequence Diagram Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria</i>	41
4.6	<i>CLASS DIAGRAM</i>	43
4.7	<i>ENTITY RELATION DIAGRAM</i>	45
4.8	<i>IMPLEMENTASI PERANCANGAN</i>	46
4.9	<i>PENGUJIAN PROGRAM</i>	46
4.9.1	<i>Pengujian White Box</i>	46
4.9.2	<i>Pengujian Black Box</i>	53

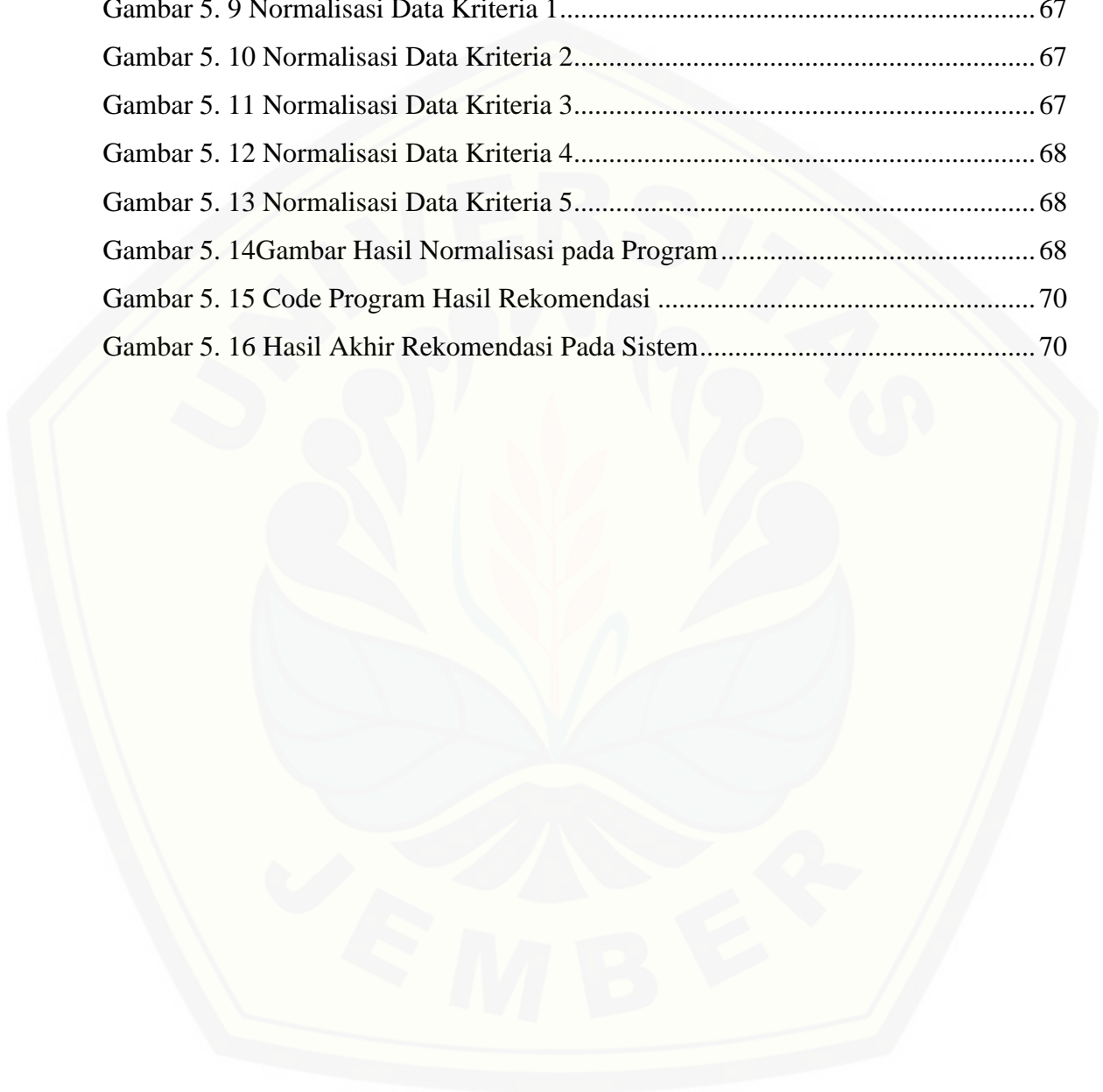
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
5.1 HASIL IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGADAAN PELATIHAN	58
5.1.1 <i>Halaman Login</i>	58
5.1.2 <i>Matakuliah</i>	59
5.1.3 <i>User (Dosen)</i>	59
5.1.4 <i>User (Asisten)</i>	60
5.1.5 <i>Laboratorium</i>	60
5.1.6 <i>Mahasiswa</i>	61
5.1.7 <i>Nilai Mahasiswa</i>	61
5.1.8 <i>Form Rekomendasi Pelatihan</i>	62
5.2 IMPLEMENTASI SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA SISTEM PENGADAAN PELATIHAN.....	64
5.3 PEMBAHASAN SISTEM REKOMENDASI PENGADAAN PELATIHAN.....	70
5.3.1 <i>Fitur pada Sistem</i>	71
5.3.2 <i>Hasil Pengujian</i>	71
BAB 6. PENUTUP.....	73
6.1. KESIMPULAN.....	73
6.2 SARAN.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN A.....	76
a) <i>Skenario Login</i>	76
b) <i>Skenario Mengelola Data Mahasiswa</i>	77
c) <i>Skenario Mengelola Data User</i>	79
d) <i>Skenario Mengelola Data Laboratorium</i>	81
e) <i>Skenario Mengelola Data Matakuliah</i>	83
f) <i>Skenario Melihat Data Matakuliah</i>	86
g) <i>Skenario Melihat Data Laboratorium</i>	86

h) Skenario Melihat Data Asisten	87
i) Skenario Melihat Data Nilai Matakuliah.....	87
LAMPIRAN B	88
a) Activity Diagram Menu Login.....	88
b) Activity Diagram Mengelola Data Mahasiswa.....	89
c) Activity Diagram Mengelola Data User	90
d) Activity Diagram Mengelola Data Laboratorium.....	91
e) Activity Diagram Mengelola Data Matakuliah.....	92
f) Activity Diagram Melihat Data Matakuliah	93
g) Activity Diagram Melihat Data Laboratorium	93
h) Activity Diagram Melihat Data Asisten	94
LAMPIRAN C	95
a) Squence Diagram Menu login.....	95
b) Squence Diagram Mengelola Data Mahasiswa.....	95
c) Squence Diagram Mengelola Data User	97
d) Squence Diagram Mengelola Data Laboratorium	100
e) Squence Diagram Mengelola Data Matakuliah	101
f) Squence Diagram Melihat Data Matakuliah	102
g) Squence Diagram Melihat Data Laboratorium	103
h) Squence Diagram Melihat Data Asisten	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Model Waterfall (Sumber : Pressman, 2002).....	9
Gambar 3. 2.....	11
Gambar 4. 1 <i>Usecase</i> sistem informasi pengadaan pelatihan	16
Gambar 4. 2 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Nilai Matakuliah	33
Gambar 4. 3 <i>Activity Diagram</i> Melihat Data Nilai Matakuliah.....	34
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria	35
Gambar 4. 5 <i>Sequence Diagram</i> Delete Data Nilai Matakuliah.....	39
Gambar 4. 6 <i>Sequence Diagram</i> Insert Data Nilai Matakuliah	40
Gambar 4. 7 <i>Sequence Diagram</i> Edit Data Nilai Matakuliah.....	40
Gambar 4. 8 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data Nilai Matakuliah	41
Gambar 4. 9 <i>Sequence Diagram</i> Insert Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria	42
Gambar 4. 10 <i>Sequence Diagram</i> Delete Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria	42
Gambar 4. 11 Class Diagram Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan.....	44
Gambar 4. 12 <i>Entity Relationship Diagram</i>	45
Gambar 4. 13 <i>Listing</i> program function <i>simple additive weighting</i>	51
Gambar 4. 14 <i>Listing CC</i> function <i>simple additive weighting</i>	52
Gambar 5. 1 <i>Form Login</i>	58
Gambar 5. 2 <i>Form</i> Matakuliah.....	59
Gambar 5. 3 <i>Form</i> User (Dosen).....	60
Gambar 5. 4 <i>Form</i> User (Asisten).....	60
Gambar 5. 5 <i>Form</i> Laboratorium	61
Gambar 5. 6 <i>Form</i> Data Mahasiswa	61

Gambar 5. 7 Form Nilai Mahasiswa	62
Gambar 5. 8 <i>Form</i> Rekomendasi Pelatihan	63
Gambar 5. 9 Normalisasi Data Kriteria 1.....	67
Gambar 5. 10 Normalisasi Data Kriteria 2.....	67
Gambar 5. 11 Normalisasi Data Kriteria 3.....	67
Gambar 5. 12 Normalisasi Data Kriteria 4.....	68
Gambar 5. 13 Normalisasi Data Kriteria 5.....	68
Gambar 5. 14 Gambar Hasil Normalisasi pada Program.....	68
Gambar 5. 15 Code Program Hasil Rekomendasi	70
Gambar 5. 16 Hasil Akhir Rekomendasi Pada Sistem.....	70



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Definisi Aktor <i>Usecase</i>	17
Tabel 4. 2 Definisi <i>Usecase</i>	17
Tabel 4. 3 Mengelola data nilai mata kuliah	24
Tabel 4. 4 Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)	28
Tabel 4. 5 Pengujian Blackbox	53
Tabel 5. 1 Tabel Kriteria Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan	64
Tabel 5. 2 Tabel Sub Kriteria Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan	65
Tabel 5. 3 Tabel Rating Kecocokan Alternatif	66
Tabel 5. 4 Tabel perhitungan normalisasi nilai kriteria	66
Tabel 5. 5 Tabel Matrix Rating Kriteria (Ternormalisasi)	66
Tabel 5. 6 Tabel Perhitungan Nilai Preferensi	69
Tabel 5. 7 Tabel Hasil Nilai Preferensi	69
Tabel 5. 8 Tabel Total Nilai Preferensi	69

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1 Persamaan nilai *benefit* dan *cost* 8

Persamaan 2. 2 Persamaan nilai preferensi 8



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember adalah program studi yang secara umum bertujuan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dalam penguasaan kompetensi materi sistem informasi. Program Studi Sistem Informasi memiliki beberapa laboratorium, diantaranya Laboratorium Basisdata, Laboratorium Sistem Informasi Geografi, Laboratorium Pemrograman, Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak, dan Laboratorium Self Access. Laboratorium-laboratorium tersebut berfungsi untuk menyelenggarakan praktikum dari berbagai matakuliah yang ditawarkan. Setiap laboratorium terdapat asisten laboratorium yang berperan untuk menjaga dan merawat perangkat-perangkat yang ada di dalam laboratorium. Selain itu, asisten juga bertugas membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Asisten dipercaya untuk membimbing praktikum yang ditentukan. Praktikum diberikan untuk memberikan pemahaman teori yang telah dibahas sebelumnya. Mahasiswa dapat bertanya lebih lanjut pada asisten jika terdapat kesulitan. Dengan diadakannya praktikum, maka asisten dapat memantau mahasiswa yang kesulitan dalam matakuliah yang ditempuh. Dengan adanya permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem informasi yang berguna untuk membantu asisten selaku pengajar kegiatan praktikum dalam merencanakan pelatihan ditengah semester untuk membantu mahasiswa mendalami materi sebelum mengikuti ujian akhir semester.

Asisten dapat memetakan praktikum yang dianggap sulit oleh mahasiswa dengan sistem informasi yang dapat menunjukkan matakuliah yang perlu didalami lebih lanjut oleh mahasiswa Program Studi Sistem Informasi. Sistem informasi yang akan dibangun adalah sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium Program Studi Sistem Informasi menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Sistem ini berfungsi untuk mencari matakuliah yang dianggap sulit oleh kebanyakan mahasiswa. Jika sistem menemukan matakuliah yang dibutuhkan oleh

mahasiswa, sistem akan mencari materi yang memiliki banyak nilai mahasiswa yang belum memenuhi standar nilai matakuliah. Sehingga asisten akan lebih mudah dalam menentukan pelatihan matakuliah beserta materi pelatihan dengan adanya sistem ini.

Pada jurnal yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Kursus dan Pelatihan Berbasis Web Menggunakan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*)” (Joko, Umi, Muhammad ; 2013), menyatakan bahwa pemanfaatan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode SAW sangat tepat jika diterapkan pada permasalahan tersebut. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu yang dapat merekomendasikan lembaga kursus dan pelatihan berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu lembaga kursus atau pelatihan.

Metode SAW digunakan karena memiliki konsep perhitungan yang mudah dimengerti dan diimplementasikan. Metode ini memiliki nilai kriteria, bobot, dan alternatif yang kemudian diolah sehingga didapat nilai rekomendasi berdasarkan perhitungan nilai kriteria, bobot, dan alternatif yang telah ditentukan. Keunggulan metode ini selain mudah diimplementasikan dan sangat mudah untuk dipahami, metode ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi, sehingga rekomendasi yang diberikan menggunakan metode ini menjadi akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode SAW pada sistem informasi pengadaan pelatihan di Laboratorium Program Studi Sistem Informasi?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi pengadaan pelatihan di Laboratorium Program Studi Sistem Informasi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya maka dapat ditetapkan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu :

1. Merancang dan membangun sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium program studi sitem informasi menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weghting*).
2. Mengimplementasikan hasil dari pengolahan data ke dalam sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weghting*).

1.3.2 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

a. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan masukan bagi siapa saja yang membutuhkan informasi yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Selain itu, hasil penelitian ini merupakan suatu upaya untuk menambah varian judul penelitian yang ada di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

b. Manfaat bagi peneliti

- 1) Mengetahui proses penerapan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk membantu memberikan keputusan terhadap pelatihan matakuliah apa yang dibutuhkan.
- 2) Membantu asisten laboratorium untuk memberikan kemungkinan dalam menentukan pengadaan pelatihan matakuliah.

c. Manfaat bagi objek penelitian

- 1) Meningkatkan kinerja asisten dalam mengembangkan kegiatan laboratorium matakuliah Program Studi Sistem Informasi.

- 2) Membantu asisten dalam merekap nilai praktikum mahasiswa yang telah dinilai oleh asisten.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang dikelola untuk menerapkan sistem ini adalah nilai dari mahasiswa yang berkaitan dengan matakuliah yang ada dalam laboratorium .
2. Metode yang digunakan dalam menentukan pengadaan pelatihan matakuliah adalah metode SAW (*Simple Additive Weghting*).
3. Sistem ini digunakan oleh Asisten Laboratorium.

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 dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang kajian materi, penelitian terdahulu dan informasi apa aja yang digunakan dalam penelitian ini. Dimulai dari kajian pustaka mengenai pengertian dari aplikasi dan sistem operasi android.

3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metode apa yang dilakukan selama penelitian. Dimulai dari tahap pencarian permasalahan hingga pengujian aplikasi klasifikasi kualitas daun tembakau yang akan dibuat.

4. Desain dan Perancangan Sistem

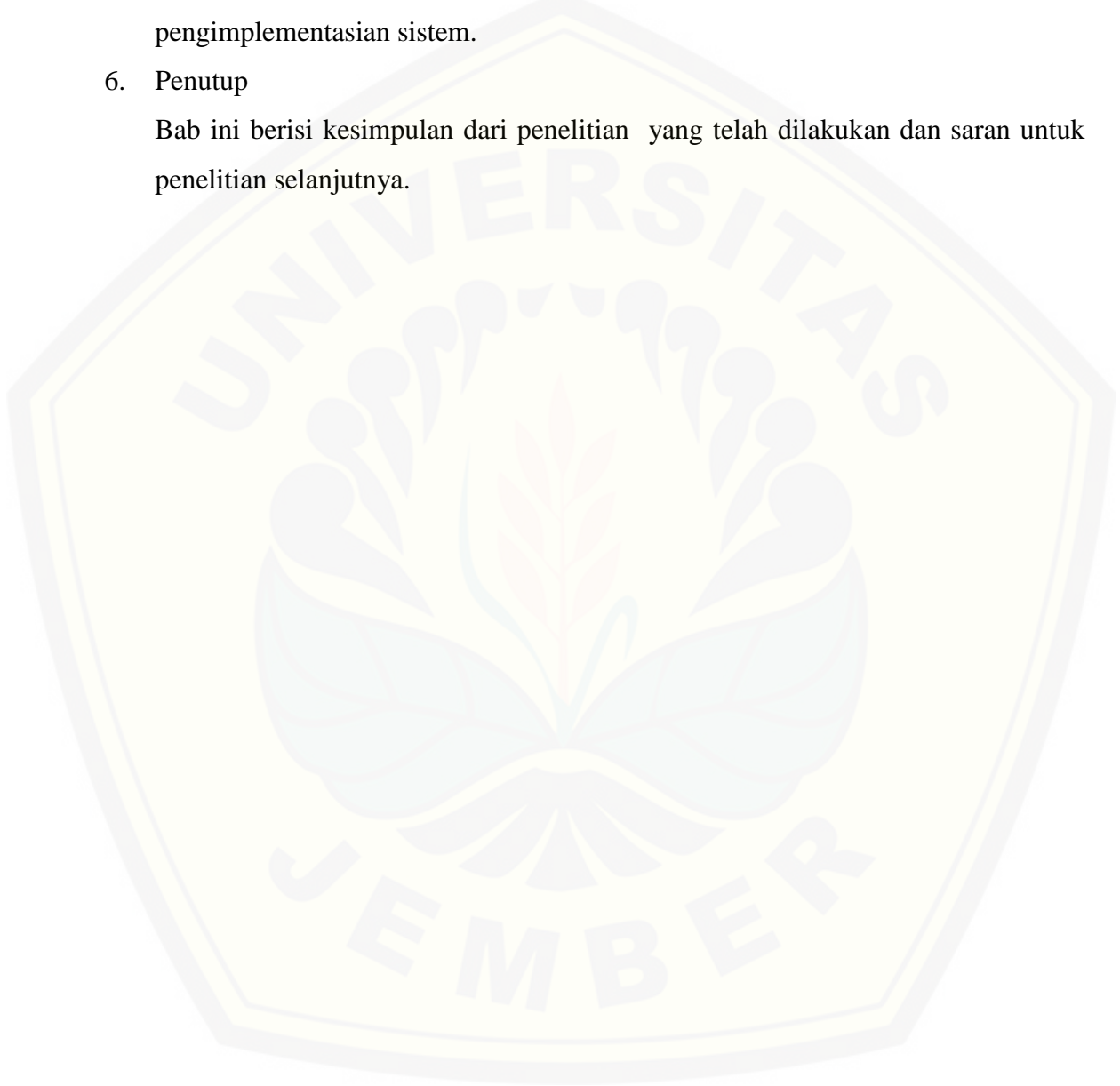
Bab ini akan menguraikan tentang desain perancangan pembuatan sistem secara keseluruhan. Proses perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, dilanjutkan dengan pembuatan *usecase diagram*, skenario, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan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

5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Dengan memaparkan 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

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang pernah dilakukan ditujukan pada penerima beasiswa di Universitas Bina Darma Palembang dengan jurnal yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Bidik Misi Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)*” (Umami, P., Abdillah, L.A., Yadi, I.Z.). Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi, khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan. Salah satu beasiswa yang ditawarkan Universitas Bina darma yaitu beasiswa bidik misi. Sesuai dengan peraturan yang telah ditentukan oleh Bidik Misi pada UBD Palembang untuk beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan dipilih untuk menerima beasiswa. Kriteria dalam studi ini adalah sesuai indeks prestasi akademik, penghasilan orangtua, jumlah tanggungan orangtua, semester dan lain-lain. Oleh sebab itu tidak semua calon pengajuan beasiswa tersebut diterima, hanya yang memenuhi kriteria saja yang akan menerima beasiswa tersebut. Pengajuan beasiswa Bidik Misi pada UBD cukup banyak serta indikator dalam penyeleksian berkas pengajuan beasiswa yang masih secara manual. Pada penelitian ini, panulis memanfaatkan *Simple Additive Weighting (SAW)* yaitu mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW ini dipilih karena lebih efektif, lebih mudah pada proses perhitungan dalam penyeleksian penerima beasiswa dan lebih efisien.

Kesimpulan yang dapat ditarik adalah Sistem Penunjang Keputusan yang dibangun ini dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa, karena proses seleksi dilakukan secara otomatis. Dimana mahasiswa mengisi data-data pada formulir pendaftaran secara online dengan benar dan sesuai dengan ketentuan yang ada selanjutnya data mahasiswa tersebut akan langsung masuk dalam sistem untuk tahap penyeleksian dengan metode SAW sehingga mendapatkan hasil penerima beasiswa dari hasil proses sistem tersebut.

2.2 Metode SAW (*Simple Additive Weighting*)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Darmastuti, 2013).

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) (Okny, 2015). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya (Dadan, 2001). Langkah Penyelesaian *Simple Additive Weighting* (SAW):

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi. Dengan rumus pada Persamaan 2.1.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Persamaan 2. 1 Persamaan nilai *benefit* dan *cost*

Dimana:

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

$\max_i x_{ij}$ = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

$\min_i x_{ij}$ = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

x_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j = 1,2,\dots,n$.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dapat dilihat pada Persamaan 2.2.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Persamaan 2. 2 Persamaan nilai preferensi

Dimana

Persamaan 1 Persamaan nilai preferensi

:

V_i = Nilai akhir dari alternatif

w_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih

BAB 3. METODE PENELITIAN

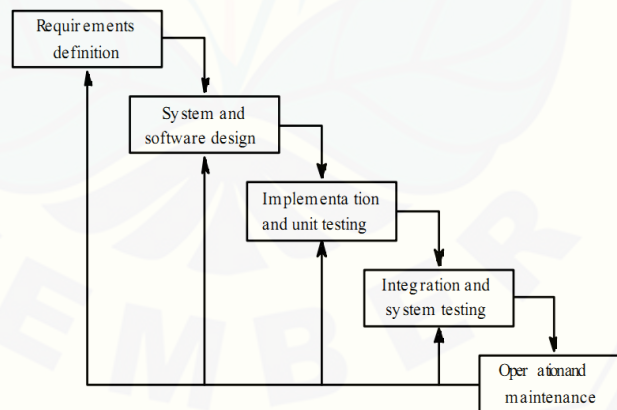
3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Jenis penelitian pengembangan digunakan karena penelitian ini menganalisa studi kasus pada Program Studi Sistem Informasi dan digunakan karena dalam penelitian ini menerapkan serta megkaji teori yang sudah ada sebelumnya.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember. Waktu dilaksanakannya penelitian adalah selama lima bulan yaitu pada bulan Februari 2015 hingga Juni 2015.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Pembuatan sistem informasi pada penelitian ini menggunakan model *waterfall*. Menurut Pressman (2002), model *waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekunsial yang dimulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan. Tahapan-tahapan pada model *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Model Waterfall (Sumber : Pressman, 2002)

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

1. *Windows 8*

Windows 8 merupakan sistem operasi penghubung antara perangkat keras dan pengguna, sistem operasi juga berfungsi sebagai program pengendali dengan tujuan untuk menghindari kesalahan penggunaan komputer dan mengatur pengelolaan sumber daya yang terdapat pada sistem komputer dan menyediakan layanan kepada pengguna sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan komputer.

2. *Netbeans*

Netbeans berguna untuk mengerjakan kode program yang membangun sistem dari penelitian ini.

3. *DBMS My SQL*

DBMS My SQL adalah sistem pengorganisasian dan pengolahan database pada komputer.

4. *Xampp*

Xampp adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. *Xampp* berguna untuk web server sistem dari penelitian ini.

5. *Mozilla Firefox*

Mozilla Firefox adalah sebuah aplikasi untuk browsing yang sangat populer, dibuat oleh mozilla corporation, firefox adalah salah satu web browser open source yang dibangun dengan Gecko layout engine. Sistem yang akan dibangun adalah sistem berbasis web, sehingga sistem ini membutuhkan *browser* seperti *Mozilla Firefox* untuk menampilkan sistem yang akan dibangun.

6. *Ms. Office*

Ms. Office adalah perangkat lunak paket aplikasi perkantoran buatan Microsoft dan dirancang untuk dijalankan di bawah sistem operasi Microsoft Windows dan

Mac OS X. *Ms. Office* berguna untuk menuliskan laporan sistem yang akan dibangun.

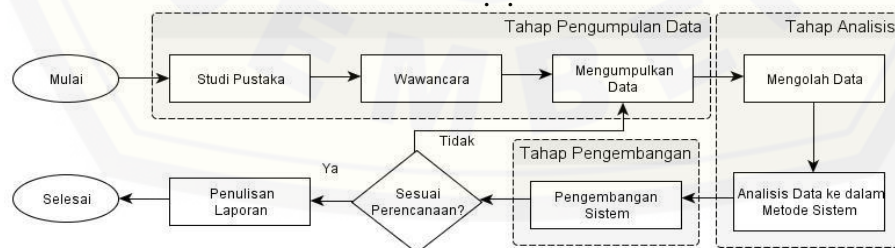
3.2.1 Analisis Kebutuhan

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

Pada penelitian ini proses analisis kebutuhan dan data didapatkan melalui dokumenter kepada pihak Program Studi Sistem Informasi khususnya bagian administrasi umum. Dari dokumenter yang ada didapatkan beberapa data terkait kebutuhan dari sistem yang akan dibangun, yaitu data mahasiswa dan nilai mahasiswa yang sudah menempuh matakuliah terkait yang kemudian akan diolah untuk merencanakan pelatihan menggunakan metode *Simple Addtive Weghting* dan menerapkannya kepada mahasiswa yang masih atau akan menempuh matakuliah terkait.

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya tahap pengumpulan data, tahap analisis dan tahap pengembangan sistem. Tahapan penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian

Tahap awal dari penelitian ini adalah tahap pengumpulan data. Peneliti melakukan studi pustaka yang terkait dengan masalah yang ada. Wawancara kepada

pihak-pihak terkait untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam pembuatan system dilakukan setelah melakukan studi pustaka. Tahap kedua setelah tahap pengumpulan data adalah tahap analisis. Tahap analisis dimulai dengan menelaah data secara keseluruhan yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data lalu menganalisis data ke dalam metode yang digunakan oleh sistem. Tahap ketiga dari penelitian adalah tahap pengembangan sistem yang dimulai dari menganalisis kebutuhan sampai melakukan pengujian pada sistem. Tahap selanjutnya adalah memeriksa apakah pengujian pada tahap pengembangan sistem sesuai dengan perencanaan atau tidak. Penelitian akan kembali ke tahap pengumpulan data apabila hasil pengujian tidak sesuai perencanaan sedangkan jika hasil pengujian telah sesuai dengan apa yang direncanakan maka akan berlanjut ke tahap penulisan laporan dan penelitian telah selesai. Penjelasan lebih detail tentang tahapan penelitian akan dijelaskan pada sub-bab berikut ini.

3.2.3 Analisis Data

Dari data yang sudah didapat dari documenter, nilai mahasiswa akan diolah dengan nilai bobot yang telah ditentukan oleh dosen masing-masing laboratorium. Kemudian dengan metode SAW didapat beberapa matakuliah yang memerlukan untuk diadakan sebuah pelatihan dengan bentuk urutan. Sehingga sistem akan menunjukkan, matakuliah mana yang benar-benar memerlukan pelatihan. Metode SAW berguna untuk membantu memberikan keputusan kepada pengguna sistem dengan memberikan nilai bobot di tiap alternative yang ada.

3.2.4 Desain

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

1. *Business Process*
2. *Use Case Diagram*
3. *Use Case Scenario*

4. *Activity Diagram*
5. *Sequence Diagram*
6. *Class Diagram*

3.2.5 Implementasi

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

1. Penulisan kode program (*coding*) menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Pre-Processor (PHP)*, *Cascading Style Sheet (CSS)*, dan *Hyper Text Markup Language (HTML)*.
2. Manajemen basis data menggunakan *DBMS MySQL*.

3.2.6 Pengujian

Setelah tahap implementasi, dilakukanlah tahap pengujian pada perangkat lunak yang telah dibuat, yaitu dengan pengujian white box dan black box.

1. *White Box Testing* merupakan cara pengujian dengan melihat modul untuk yang telah dibuat dengan program – program yang ada. Dan menganalisa apakah terjadi kesalahan atau tidak pada penulisan kode program. Pengujian ini dilakukan oleh (*developer*) pembuat program. Jika ada modul yang menghasilkan *output* yang tidak sesuai, maka baris-baris program, variabel dan parameter yang terlibat pada unit tersebut satu persatu akan di cek dan diperbaiki, kemudian di compile ulang (Agissa,2013). Pada penelitian ini, *White Box Testing* dilakukan dengan metode pengujian *cyclomatic complexity*.
2. *Black Box Testing* menurut Wildan Agissa (2013) adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari *software*.

3.3 Gambaran Sistem

Sistem Informasi yang akan dibangun dalam penelitian ini membutuhkan input data mahasiswa dan nilai mahasiswa yang telah diinputkan oleh asisten. Nilai mahasiswa yang di inputkan oleh asisten diperlukan untuk mencari matakuliah mahasiswa yang nilainya di bawah standar kelulusan minimal menggunakan Metode SAW (*Simple Additive Weghting*).

Dari sistem yang dibangun didapat *output* yang berupa macam-macam matakuliah yang sering dianggap sulit oleh mahasiswa dengan urutan-urutan dari yang paling dianggap sulit oleh mahasiswa. Dari *output* tersebut, diharapkan dapat membantu asisten laboratorium untuk memberikan keputusan mengadakan pelatihan. Sehingga pelatahian yang diadakan benar-benar efektif bagi mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah terkait.

3.4 Evaluasi sistem

Rancang bangun sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium program studi sistem informasi dengan metode saw (*simple additive weighting*) adalah aplikasi yang ditujukan untuk membantu dan meningkatkan kinerja para asisten laboratorium untuk mengadakan suatu pelatihan guna meningkatkan kredibilitas mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah terkait. Masih terdapat beberapa masalah yang ditemukan pada program kerja asisten di setiap laboratorium sehingga asisten kurang maksimal dalam mengelola program kerja yang ada di setiap laboratorium.

Aplikasi ini memiliki beberapa fitur yang didesain untuk memaksimalkan manajemen asisten laboratorium. Sistem penunjang keputusan diharapkan dapat meningkatkan kegiatan asisten laboratorium yang ada di Program Studi Sistem Informasi. Tampilan sistem yang *user friendly* diharapkan dapat membantu admin untuk mengoperasikan sistem dengan baik.

BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini akan menguraikan tentang proses pendesainan dan perancangan sistem untuk mengimplementasi rancang bangun sistem informasi pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium program studi sistem informasi dengan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Proses pendesainan dan perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, dilanjutkan dengan pembuatan *usecase diagram*, skenario, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relation diagram* (ERD).

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk membangun aplikasi Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan oleh Asisten Laboratorium Program Studi Sistem Informasi. Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional.

Kebutuhan fungsional sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

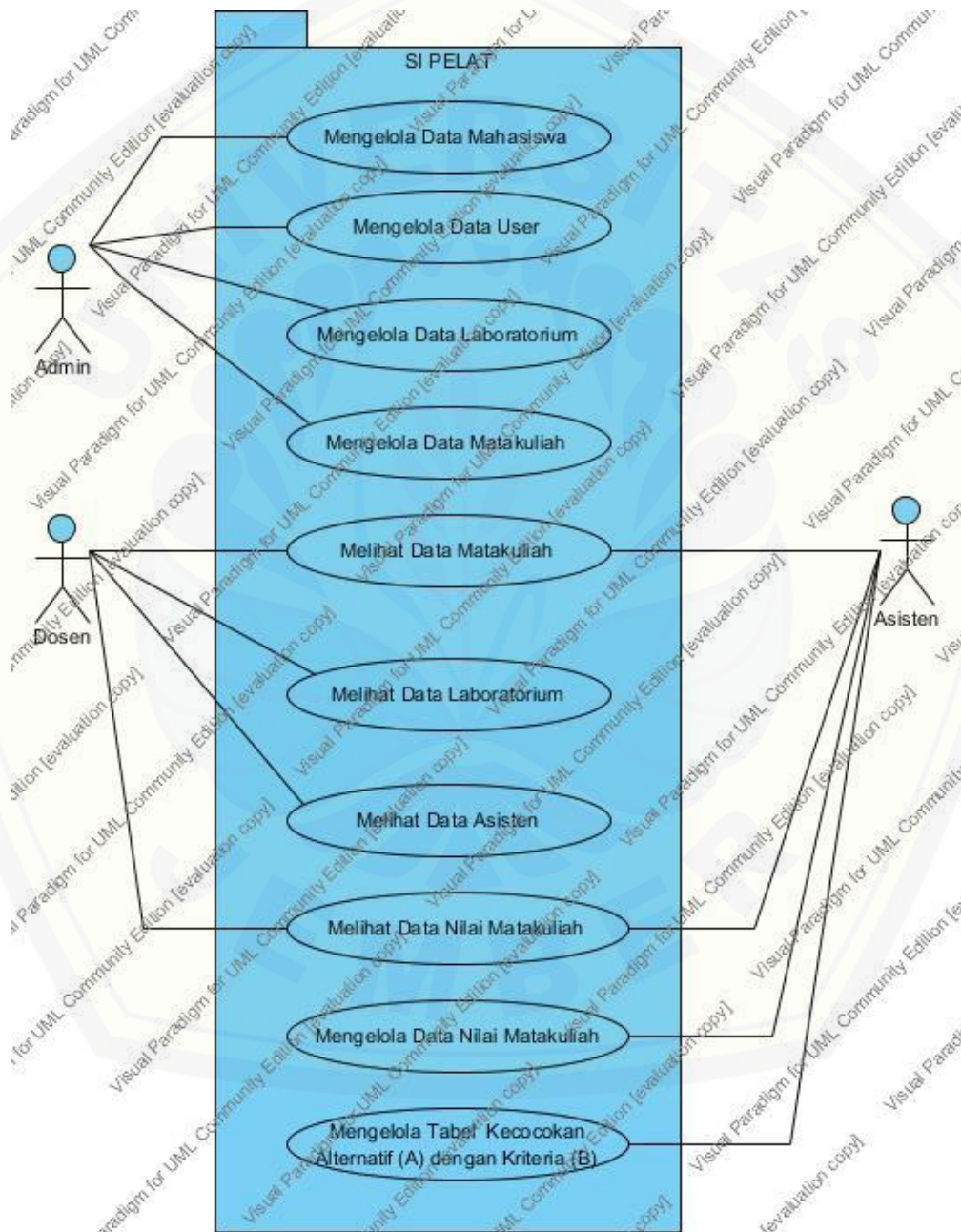
1. Sistem dapat memberi solusi dalam menunjang keputusan yang diinginkan oleh user dalam pengadaan pelatihan oleh asisten laboratorium.
2. Sistem dapat diakses oleh dosen, asisten, dan admin.
3. Sistem dapat menampilkan data mahasiswa, asisten, dan matakuliah.
4. Sistem dapat menampilkan bobot nilai kriteria yang dapat digunakan untuk pengadaan pelatihan.
5. Sistem dapat menampilkan data laboratorium dan setiap matakuliah.
6. Sistem dapat menampilkan data asisten.

Kebutuhan non-fungsional sistem pada penelitian ini adalah :

1. *Respon time* untuk menampilkan tiap fitur maksimal 10 detik.
2. *Autoback up* sistem.
3. Sistem menggunakan tampilan yang *user friendly*, sehingga pengguna tidak kesulitan untuk mengoperasikannya.

4.2 Usecase Diagram

Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan fitur yang dibuat dalam sistem dan menggambarkan aktor yang dapat menggunakan fitur tersebut. *Usecase diagram* sistem pengadaan pelatihan dapat dijelaskan pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 *Usecase* sistem informasi pengadaan pelatihan

Pada *usecase diagram* tersebut terdapat tiga klasifikasi aktor yang dapat menggunakan sistem informasi pengadaan pelatihan. Tiga aktor tersebut diantaranya adalah admin, dosen, dan asisten. Deskripsi aktor pada *usecase* dijelaskan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2:

Tabel 4. 1 Definisi Aktor *Usecase*

No	Aktor	Definisi Tugas
1.	Admin	Memangement data dosen, asisten, matakuliah, mahasiswa, dan nilai matakuliah meliputi insert, delete dan update data.
2.	Dosen	Melihat dan mengawasi data matakuliah dan nilai matakuliah, kemudian mengelola data bobot kriteria untuk mengadakan sebuah pelatihan.
3.	Asisten	Melihat dan mengawasi data matakuliah dan mengelola nilai matakuliah, serta mengelola sistem penunjang keputusan dalam mengadakan pelatihan.

Tabel 4. 2 Definisi *Usecase*

No	<i>Usecase</i>	Deskripsi
1.	Mengelola Data Mahasiswa	Data mahasiswa adalah fitur untuk melihat dan menginputkan data mahasiswa antara lain NIM, Nama Mahasiswa, dan Angkatan. Admin dapat melihat, menambah, mengedit dan menghapus data mahasiswa.
2.	Mengelola Data User	Data User adalah fitur untuk melihat dan menginputkan data User yang berperan dalam sistem informasi pengadaan pelatihan.

Berlanjut

Lanjutan

		Admin dapat melihat, menambah, mengedit dan menghapus isi dari data user.
3.	Mengelola Data Laboratorium	Data laboratorium adalah fitur yang menampilkan data laboratorium yang ada di Program Studi Sistem Informasi yang meliputi kode laboratorium, nama laboratorium, dan penanggung jawab dari laboratorium itu sendiri. Admin dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data laboratorium.
4.	Mengelola Data Matakuliah	Data matakuliah adalah fitur yang menampilkan semua matakuliah yang di naungi oleh masing-masing laboratorium. Admin dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data matakuliah.
5.	Melihat Data Matakuliah	Melihat data matakuliah adalah fitur yang menampilkan data matakuliah yang di kelola oleh admin. Asisten dan dosen dapat melihat data matakuliah yang di naungi oleh masing-masing laboratorium.
6.	Melihat Data Laboratorium	Melihat data laboratorium adalah fitur yang menampilkan data laboratorium yang telah di kelola oleh admin. Dosen dapat melihat data laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
7.	Melihat Data Asisten	Melihat data asisten adalah fitur yang menampilkan data asisten yang telah di kelola oleh admin.

Berlanjut

Lanjutan

		Dosen dapat melihat data asisten laboratorium.
4.	Mengelola Data Matakuliah	Data matakuliah adalah fitur yang menampilkan semua matakuliah yang di naungi oleh masing-masing laboratorium. Admin dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data matakuliah.
5.	Melihat Data Matakuliah	Melihat data matakuliah adalah fitur yang menampilkan data matakuliah yang di kelola oleh admin. Asisten dan dosen dapat melihat data matakuliah yang di naungi oleh masing-masing laboratorium.
6.	Melihat Data Laboratorium	Melihat data laboratorium adalah fitur yang menampilkan data laboratorium yang telah di kelola oleh admin. Dosen dapat melihat data laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
8.	Melihat Data Asisten	Melihat data asisten adalah fitur yang menampilkan data asisten yang telah di kelola oleh admin. Dosen dapat melihat data asisten laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
9.	Mengelola Nilai Kriteria	Mengelola Nilai Kriteria adalah fitur yang dikelola oleh dosen untuk memberikan suatu nilai bobot dalam kriteria yang digunakan untuk membantu memberikan keputusan

Berlanjut

Lanjutan

		dalam mengadakan suatu pelatihan.
10.	Melihat Data Nilai Matakuliah	Melihat data nilai matakuliah adalah fitur yang menampilkan data nilai matakuliah tiap mahasiswa yang telah di kelola oleh asisten. Dosen dapat melihat data nilai matakuliah.
11.	Mengelola Data Nilai Matakuliah	Mengelola data nilai matakuliah adalah fitur yang mengelola data nilai matakuliah yang dilakukan oleh asisten laboratorium. Asisten dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data nilai matakuliah.
12.	Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)	Fitur ini adalah inti dari sistem informasi pengadaan pelatiha. Fitur ini dapat membantu memberikan suatu pilihan matakuliah mana yang membutuhkan untuk diadakan suatu pelatihan dalam bentuk perankingan.

4.3 Skenario

Menjelaskan alur cerita (skenario) pada setiap use case yang telah digambarkan dalam *use case* diagram secara lebih detail. *Usecase* skenario berisi nama *usecase*, aktor, *Pre Condition*, *Post Condition*, skenario normal, dan skenario alternatif.

4.3.1 Skenario Login

Skenario login merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur login. Aktor yang melakukan login adalah admin dan user. Setiap aktor harus memiliki username dan password yang terdaftar pada sistem.

Dalam skenario login terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi login dan logout. Skenario alternatif saat login terjadi ketika

username dan password masih kosong dan ketika username dan password tidak valid. Skenario login dapat dilihat Lampiran A tabel A.1.

4.3.2 Skenario Mengelola Data Mahasiswa

Skenario mengelola data mahasiswa merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data mahasiswa. Aktor yang menjalankan data mahasiswa adalah admin yang dapat mengelola data mahasiswa seperti menambah, melihat detail data user, mengedit, dan menghapus data mahasiswa.

Dalam skenario mengelola data mahasiswa terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data mahasiswa, mengedit data mahasiswa, dan menghapus data mahasiswa. Skenario alternatif saat menambah data mahasiswa ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data mahasiswa ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data mahasiswa. Skenario mengelola data mahasiswa dapat dilihat Lampiran A tabel A.2.

4.3.3 Skenario Mengelola Data User

Skenario manajemen data user merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur mengelola data user. Data user memiliki 2 bagian yaitu, dosen dan asisten. Aktor yang menjalankan data user adalah admin yang dapat mengelola data user seperti menambah, melihat detail data user, mengedit, dan menghapus data user.

Dalam skenario mengelola data user terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data user, mengedit data user, melihat detail data user, dan menghapus data user. Skenario alternatif saat menambah data user ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data user ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data user. Skenario login dapat dilihat Lampiran A tabel A.3.

4.3.4 Mengelola Data Laboratorium

Skenario mengelola data laboratorium merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data laboratorium. Aktor yang menjalankan data laboratorium adalah admin yang dapat mengelola data laboratorium seperti menambah, melihat detail data laboratorium, mengedit, dan menghapus data laboratorium.

Dalam skenario mengelola data laboratorium terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data laboratorium, mengedit data laboratorium, dan menghapus data laboratorium. Skenario alternatif saat menambah data laboratorium ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data laboratorium ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data laboratorium. Skenario mengelola data laboratorium dapat dilihat Lampiran A tabel A.4.

4.3.5 Mengelola Data Matakuliah

Skenario mengelola data matakuliah merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data matakuliah. Aktor yang menjalankan data matakuliah adalah admin yang dapat mengelola data matakuliah seperti menambah, melihat detail data matakuliah, mengedit, dan menghapus data matakuliah.

Dalam skenario mengelola data matakuliah terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data matakuliah, mengedit data matakuliah, dan menghapus data matakuliah. Skenario alternatif saat menambah data matakuliah ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data matakuliah ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data matakuliah. Skenario mengelola data matakuliah dapat dilihat Lampiran A tabel A.5.

4.3.6 Melihat Data Matakuliah

Skenario melihat data matakuliah merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data matakuliah. Aktor yang melihat data matakuliah adalah user(asisten dan dosen) yang dapat melihat data matakuliah seperti melihat detail data matakuliah yang dinaungi laboratorium Program Studi Sistem Informasi.

Dalam skenario melihat data matakuliah terdapat beberapa skenario normal. Skenario normal meliputi melihat data matakuliah. Skenario melihat data matakuliah lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.6.

4.3.7 Melihat Data Laboratorium

Skenario melihat data laboratorium merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data laboratorium. Aktor yang melihat data laboratorium adalah user(dosen) yang dapat melihat data laboratorium seperti melihat detail data laboratorium yang ada di Program Studi Sistem Informasi.

Dalam skenario melihat data laboratorium terdapat beberapa skenario normal. Skenario normal meliputi melihat data laboratorium. Skenario melihat data laboratorium lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.7.

4.3.8 Melihat Data Asisten

Skenario melihat data asisten merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data asisten. Aktor yang melihat data asisten adalah user(dosen) yang dapat melihat data asisten seperti melihat detail data asisten laboratorium yang ada di Program Studi Sistem Informasi.

Dalam skenario melihat data asisten terdapat beberapa skenario normal. Skenario normal meliputi melihat data asisten. Skenario melihat data asisten lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.8.

4.3.9 Melihat Data Nilai Matakuliah

Skenario melihat data nilai matakuliah merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data nilai matakuliah. Aktor yang melihat data nilai matakuliah adalah user(asisten dan dosen) yang dapat melihat data nilai matakuliah seperti melihat detail data nilai matakuliah.

Dalam skenario melihat data nilai matakuliah terdapat beberapa skenario normal. Skenario normal meliputi melihat data nilai matakuliah Skenario melihat data nilai matakuliah lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.9.

4.3.10 Mengelola Data Nilai Matakuliah

Skenario mengelola data nilai matakuliah merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data nilai matakuliah. Aktor yang menjalankan data nilai matakuliah adalah asisten yang dapat mengelola data nilai matakuliah seperti menambah, melihat detail data nilai matakuliah, mengedit, dan menghapus data nilai matakuliah.

Dalam skenario mengelola data nilai matakuliah terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data nilai matakuliah, mengedit data nilai matakuliah, dan menghapus data nilai matakuliah. Skenario alternatif saat menambah data nilai matakuliah ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data nilai matakuliah ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data nilai matakuliah. Skenario mengelola data nilai matakuliah dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Mengelola data nilai mata kuliah

Nama Usecase	Mengelola data nilai mata kuliah
Aktor	Asisten
Pre Kondisi	Asisten berhasil melakukan login
Post Kondisi	Asisten berhasil menambah, melihat, mengedit, menghapus data nilai mata kuliah.

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA MATA KULIAH	
Aktor	Sistem
1. Klik menu “Nilai Mata Kuliah”	
	2. Menampilkan tabel data nilai mata kuliah disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	
	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan form data nilai mata kuliah.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	5. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	5. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGEDIT DATA NILAI MATA KULIAH	
1. Pilih data yang akan diubah.	
2. Klik tombol edit	
	3. Menampilkan form data mata

Berlanjut

Lanjutan

	kuliah yang dituju
4. Mengubah data pada kolom yang dituju.	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Memeriksa data.
	7. Menyimpan data.
	8. Menampilkan halaman data nilai mata kuliah.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SIMPAN KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	6. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang masih kosong/belum diisi
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	6. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA NILAI MATA KULIAH	
1. Klik menu “nilai mata kuliah”	
2. Klik tombol “hapus”	
	3. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA NILAI MATA KULIAH	
4. Klik tombol “ya”.	
	5. Menghapus data.
	6. Menampilkan halaman data nilai mata kuliah.

Berlanjut

Lanjutan

ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
4. Klik tombol “tidak”.	
	5. Menampilkan halaman data nilai mata kuliah.

4.3.11 Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)

Skenario mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria merupakan interaksi antara aktor dan sistem pada fitur data tabel kecocokan alternative dengan kriteria. Aktor yang menjalankan data nilai matakuliah adalah asisten yang dapat mengelola data tabel kecocokan alternative dengan kriteria seperti menambah, melihat detail data tabel kecocokan alternative dengan kriteria, mengedit, dan menghapus data tabel kecocokan alternative dengan kriteria.

Dalam skenario mengelola data tabel kecocokan alternative dengan kriteria terdapat beberapa skenario normal dan skenario alternatif. Skenario normal meliputi menambah data tabel kecocokan alternative dengan kriteria, mengedit data tabel kecocokan alternative dengan kriteria, dan menghapus data tabel kecocokan alternative dengan kriteria. Skenario alternatif saat menambah data tabel kecocokan alternative dengan kriteria ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format. Skenario alternatif saat mengedit data tabel kecocokan alternative dengan kriteria ketika terdapat data yang masih kosong, dan data tidak sesuai format juga terdapat skenario alternatif ketika tidak jadi menghapus data tabel kecocokan alternative dengan kriteria. Skenario mengelola data nilai matakuliah dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)

Nama Usecase	Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif (A) dengan Kriteria (B)
Aktor	Asisten
Pre Kondisi	Asisten berhasil melakukan login
Post Kondisi	Asisten berhasil menambah, melihat, mengedit, menghapus data kecocokan alternative (A) dengan kriteria (B).

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA NILAI KRITERIA

Aktor	Sistem
1. Klik menu “Rekomendasi Pelatihan”	
	2. Menampilkan tabel nilai kecocokan alternatif disertai tombol “Tambah”, dan “hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	
	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan tabel nilai kecocokan alternatif.

ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG

	5. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong
--	-------------------------------------------------------

ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT

	5. Menampilkan pesan bahwa data tak sesuai format
--	---------------------------------------------------

Berlanjut

Lanjutan

NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA NILAI KRITERIA	
1. Klik menu “nilai kriteria”	
2. Klik tombol “hapus”	
	3. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
4. Klik tombol “ya”.	
	5. Menghapus data.
	6. Menampilkan halaman data nilai kriteria.
ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
4. Klik tombol “tidak”.	
	5. Menampilkan halaman data nilai kriteria.

4.4 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem berakhir. *Activity diagram* harus sesuai dengan skenario sistem yang telah dirancang.

Activity diagram menggambarkan aktivitas aktor dan sistem yang saling berhubungan dalam suatu aktivitas atau event. Sistem memberikan respon pada aktivitas yang dilakukan aktor.

4.4.1 Menu Login

Login dilakukan saat pengguna memiliki *username* dan *password* yang sesuai. Login adalah langkah awal untuk memasuki sistem dan menampilkan dashboard menu utama.

Admin memiliki username dan password yang sudah terdaftar. Jika berhasil login, maka admin akan memasuki tampilan menu utama admin. *Activity diagram* untuk login admin dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.1.

4.4.2 *Activity Diagram* Mengelola Data Mahasiswa

Activity diagram mengelola data mahasiswa menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen data mahasiswa. Mengelola data mahasiswa dapat dilakukan oleh admin. Admin dapat menambah, melihat detail data mahasiswa, mengedit, menghapus data mahasiswa sehingga dosen dan asisten dapat melihat detail data mahasiswa. *Activity diagram* untuk mengelola data mahasiswa dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.2 dengan admin sebagai aktor.

4.4.3 *Activity Diagram* Mengelola Data User

Activity diagram mengelola data user menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen data user. Mengelola data user dapat dilakukan oleh admin. Admin dapat menambah, melihat detail data user, mengedit, menghapus data user sehingga dosen dan asisten dapat melakukan login pada sistem ini. *Activity diagram* untuk mengelola data user dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.3 dengan admin sebagai aktor.

4.4.4 *Activity Diagram* Mengelola Data Laboratorium

Activity diagram mengelola data laboratorium menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen data laboratorium. Mengelola data laboratorium dapat dilakukan oleh admin. Admin dapat menambah, melihat detail data laboratorium, mengedit, menghapus data laboratorium sehingga dosen dan asisten dapat melihat detail data laboratorium. *Activity diagram* untuk mengelola data laboratorium dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.4 dengan admin sebagai aktor.

4.4.5 *Activity Diagram* Mengelola Data Matakuliah

Activity diagram mengelola data matakuliah menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen data matakuliah. Mengelola data matakuliah dapat

dilakukan oleh admin. Admin dapat menambah, melihat detail data matakuliah mengedit, menghapus data matakuliah sehingga dosen dan asisten dapat melihat detail data matakuliah. *Activity diagram* untuk mengelola data matakuliah dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.5 dengan admin sebagai aktor.

4.4.6 *Activity Diagram* Melihat Data Matakuliah

Activity diagram untuk melihat data matakuliah menggambarkan urutan aktivitas untuk melihat data matakuliah. Melihat data matakuliah dapat dilakukan oleh dosen dan asisten. Aktivitas aktor dan sistem saling berhubungan dalam suatu aktivitas atau event. Sistem memberikan respon pada aktivitas yang dilakukan aktor saat melihat data matakuliah. *Activity diagram* untuk melihat data matakuliah dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.6 dengan dosen dan asisten sebagai aktor.

4.4.7 *Activity Diagram* Melihat Data Laboratorium

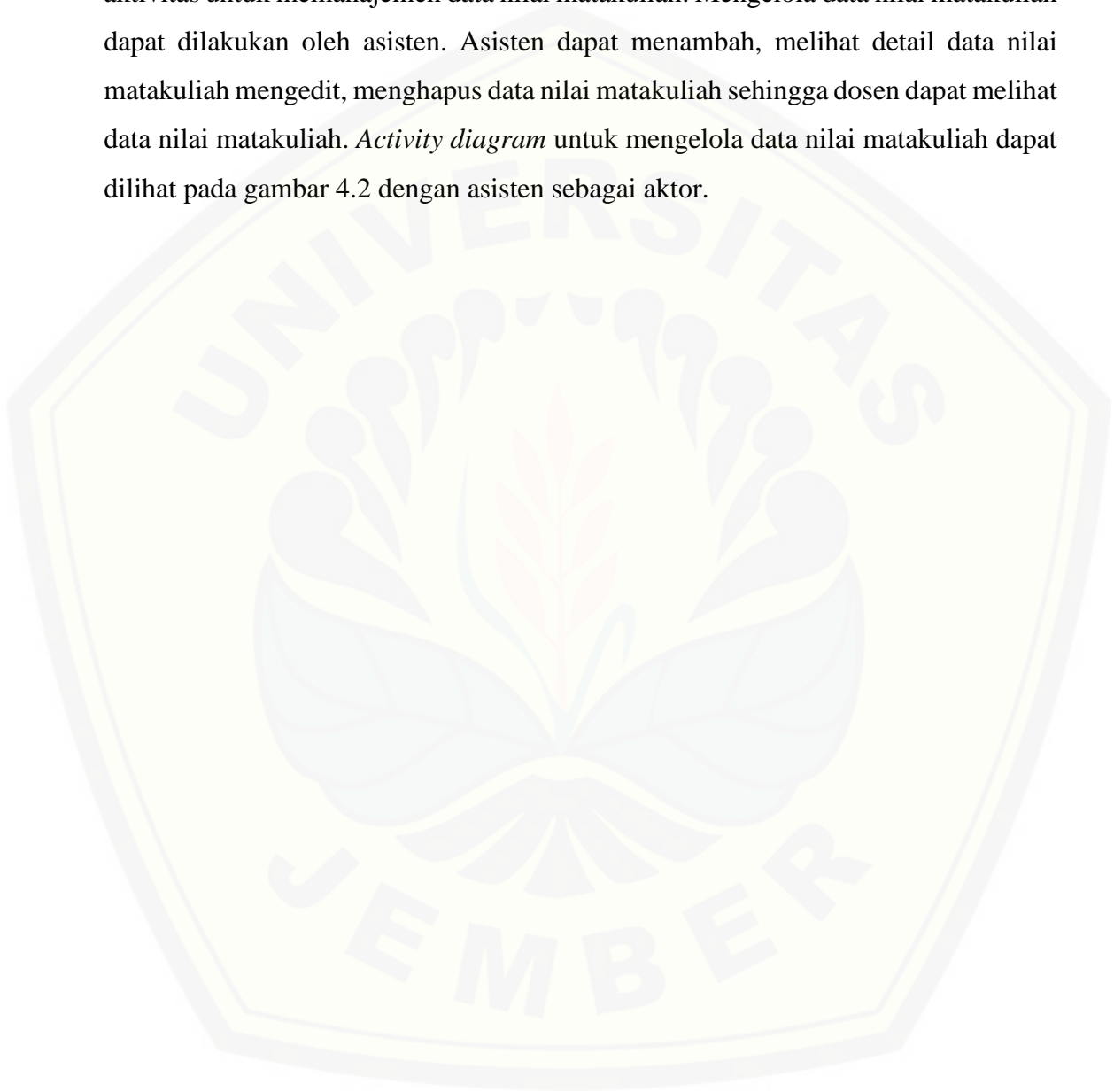
Activity diagram untuk melihat data laboratorium menggambarkan urutan aktivitas untuk melihat data laboratorium. Melihat data laboratorium dapat dilakukan oleh dosen. Aktivitas aktor dan sistem saling berhubungan dalam suatu aktivitas atau event. Sistem memberikan respon pada aktivitas yang dilakukan aktor saat melihat data laboratorium. *Activity diagram* untuk melihat data laboratorium dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.7 dengan dosen sebagai aktor.

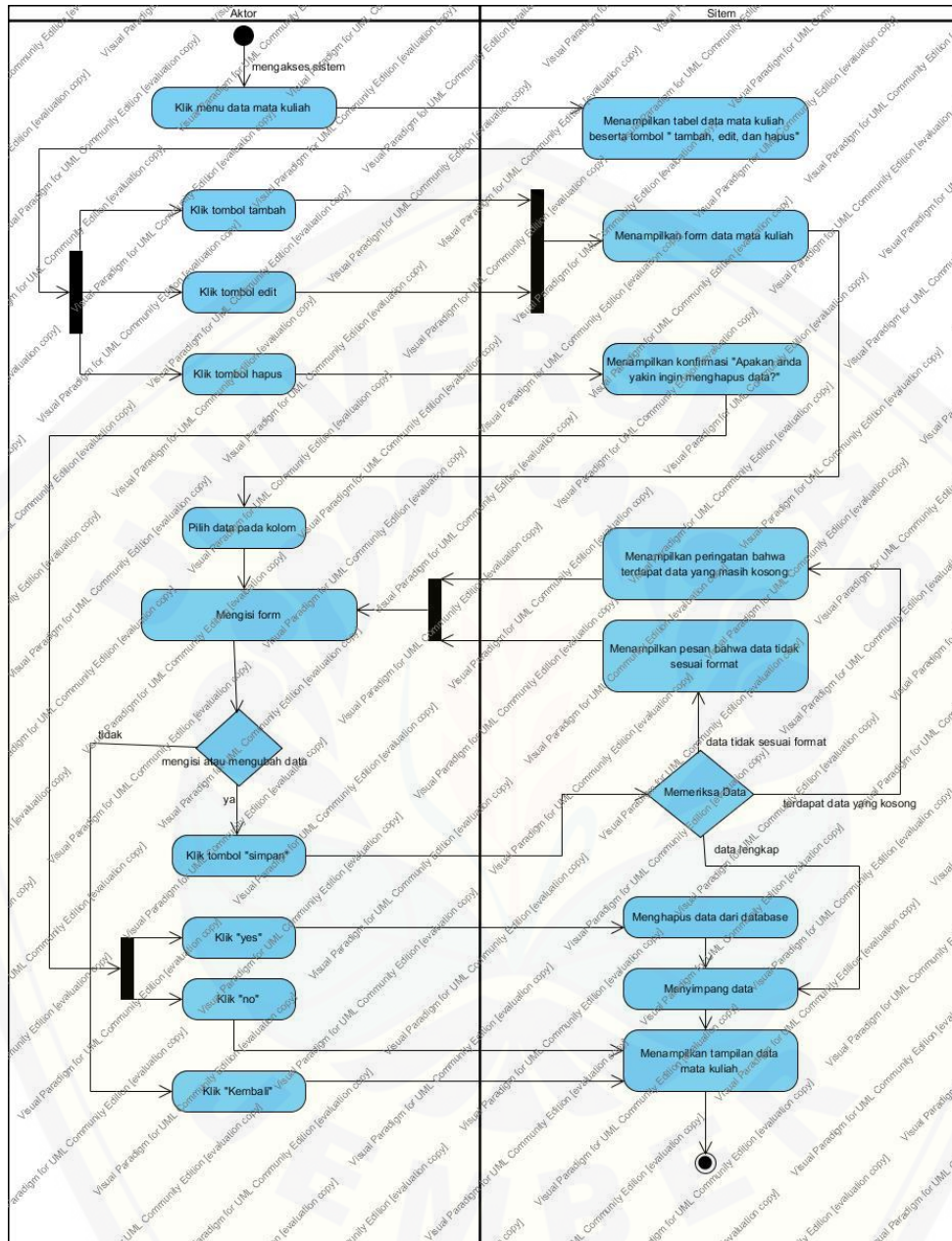
4.4.8 *Activity Diagram* Melihat Data Asisten

Activity diagram untuk melihat data asisten menggambarkan urutan aktivitas untuk melihat data asisten. Melihat data asisten dapat dilakukan oleh dosen. Aktivitas aktor dan sistem saling berhubungan dalam suatu aktivitas atau event. Sistem memberikan respon pada aktivitas yang dilakukan aktor saat melihat data asisten. *Activity diagram* untuk melihat data asisten dapat dilihat pada Lampiran B gambar B.8 dengan dosen sebagai aktor.

4.4.9 *Activity Diagram* Mengelola Data Nilai Matakuliah

Activity diagram mengelola data nilai matakuliah menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen data nilai matakuliah. Mengelola data nilai matakuliah dapat dilakukan oleh asisten. Asisten dapat menambah, melihat detail data nilai matakuliah mengedit, menghapus data nilai matakuliah sehingga dosen dapat melihat data nilai matakuliah. *Activity diagram* untuk mengelola data nilai matakuliah dapat dilihat pada gambar 4.2 dengan asisten sebagai aktor.

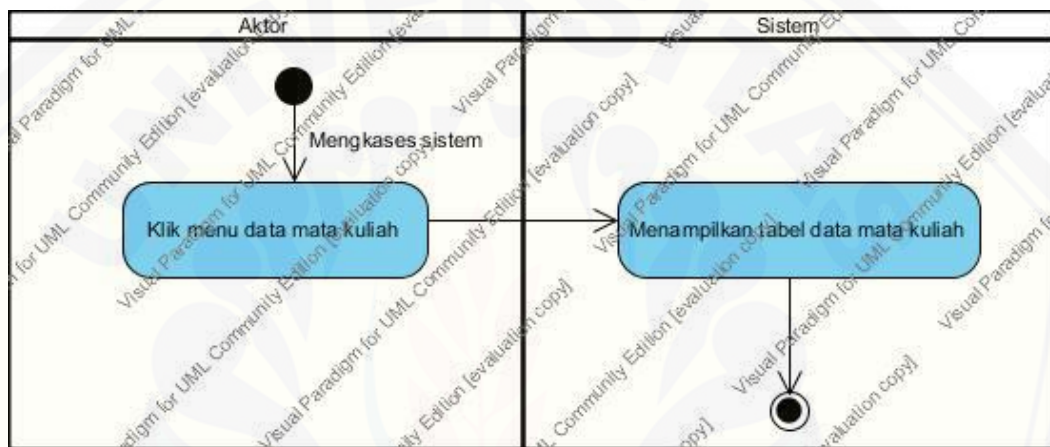




Gambar 4. 2 Activity Diagram Mengelola Data Nilai Matakuliah

4.4.10 Activity Diagram Melihat Data Nilai Matakuliah

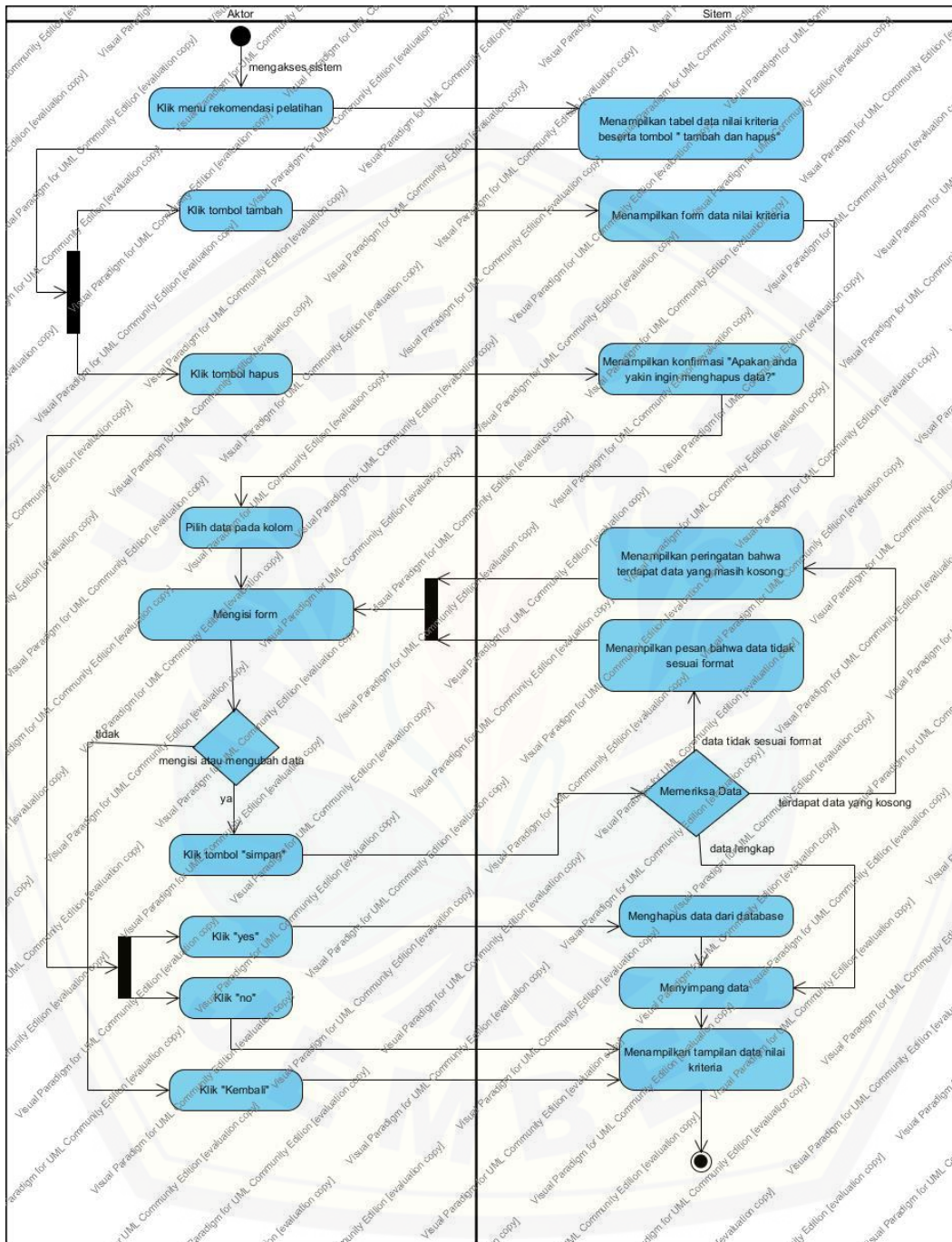
Activity diagram untuk melihat data nilai matakuliah menggambarkan urutan aktivitas untuk melihat data nilai matakuliah. Melihat data nilai matakuliah dapat dilakukan oleh dosen. Aktivitas aktor dan sistem saling berhubungan dalam suatu aktivitas atau event. Sistem memberikan respon pada aktivitas yang dilakukan aktor saat melihat data nilai matakuliah. *Activity diagram* untuk melihat data nilai matakuliah dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Activity Diagram Melihat Data Nilai Matakuliah

4.4.11 Activity Diagram Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria

Activity diagram mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria menggambarkan urutan aktivitas untuk manajemen tabel kecocokan alternative dengan kriteria. Mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria dapat dilakukan oleh asisten. Asisten dapat menambah, melihat detail data nilai matakuliah mengedit, menghapus data tabel kecocokan alternative dengan kriteria sehingga dosen dapat melihat tabel kecocokan alternative dengan kriteria. *Activity diagram* untuk mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria dapat dilihat pada gambar 4.4 dengan asisten sebagai aktor.



Gambar 4. 4 Activity Diagram Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria

4.5 Sequence Diagram

Sequence Diagram pada aplikasi sistem penunjang keputusan pengadaan pelatihan ini digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk menghasilkan *output* tertentu. *Sequence Diagram* diawali dari apa yang me-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan.

4.5.1 *Sequence Diagram* Login

Sequence Diagram login pada aplikasi sistem informasi pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk melakukan login. Pada *sequence diagram* login terdapat view login dan index, controller login, dan model login. *Sequence diagram* untuk login lebih tepatnya dapat dilihat pada Lampiran C gambar C.1.

4.5.2 *Sequence Diagram* Mengelola Data Mahasiswa

Sequence Diagram untuk mengelola data mahasiswa pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk memanajemen data mahasiswa seperti tambah, edit, dan hapus data mahasiswa yang dapat dilakukan oleh admin. Pada *sequence diagram* mengelola data mahasiswa terdapat view vd_mahasiswa dan form edit vd_mahasiswa_edit, controller vd_mahasiswa dan model mymodel. *Sequence diagram* untuk mengelola data mahasiswa lebih tepatnya dapat dilihat pada lampiran C gambar C.2 sampai dengan C.4 dengan admin sebagai aktor.

4.5.3 *Sequence Diagram* Mengelola Data User

Sequence Diagram untuk mengelola data user pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah

yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk memanajemen data user seperti tambah, edit, dan hapus data user yang dapat dilakukan oleh admin. Pada *sequence diagram* mengelola data user terdapat view vd_asisten dan vd_dosen, form edit vd_asisten_edit dan vd_dosen_edit, controller vd_asisten dan vd_dosen, dan model admin_model_asisten dan admin_model_dosen. *Sequence diagram* untuk mengelola data user lebih tepatnya dapat dilihat pada lampiran C gambar C.5 sampai dengan C.10 dengan admin sebagai aktor.

4.5.4 *Sequence Diagram* Mengelola Data Laboratorium

Sequence Diagram untuk mengelola data laboratorium pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk memanajemen data laboratorium seperti tambah, edit, dan hapus data laboratorium yang dapat dilakukan oleh admin. Pada *sequence diagram* mengelola data laboratorium terdapat view vd_lab dan form edit vd_lab_edit, controller vd_lab dan model admin_model_lab. *Sequence diagram* untuk mengelola data laboratorium lebih tepatnya dapat dilihat pada lampiran C gambar C.11 sampai dengan C.13 dengan admin sebagai aktor.

4.5.5 *Sequence Diagram* Mengelola Data Matakuliah

Sequence Diagram untuk mengelola data matakuliah pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk memanajemen data matakuliah seperti tambah, edit, dan hapus data matakuliah yang dapat dilakukan oleh admin. Pada *sequence diagram* mengelola data matakuliah terdapat view vd_matkul dan form edit vd_matkul_edit, controller vd_matakuliah dan model mymodel. *Sequence diagram* untuk mengelola data matakuliah lebih tepatnya dapat dilihat pada lampiran C gambar C.14 sampai dengan C.16 dengan admin sebagai aktor.

4.5.6 *Sequence Diagram* Melihat Data Matakuliah

Sequence Diagram untuk melihat data matakuliah pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk melihat data matakuliah seperti lihat detail data matakuliah yang dapat dilakukan oleh asisten dan dosen. Pada *sequence diagram* melihat data matakuliah terdapat view a_matakuliah dan d_matakuliah, controller a_matakuliah dan d_matakuliah. *Sequence diagram* untuk melihat data matakuliah lebih tepatnya dapat dilihat pada Lampiran C gambar C.17 dengan aktor asisten dan dosen.

4.5.7 *Sequence Diagram* Melihat Data Laboratorium

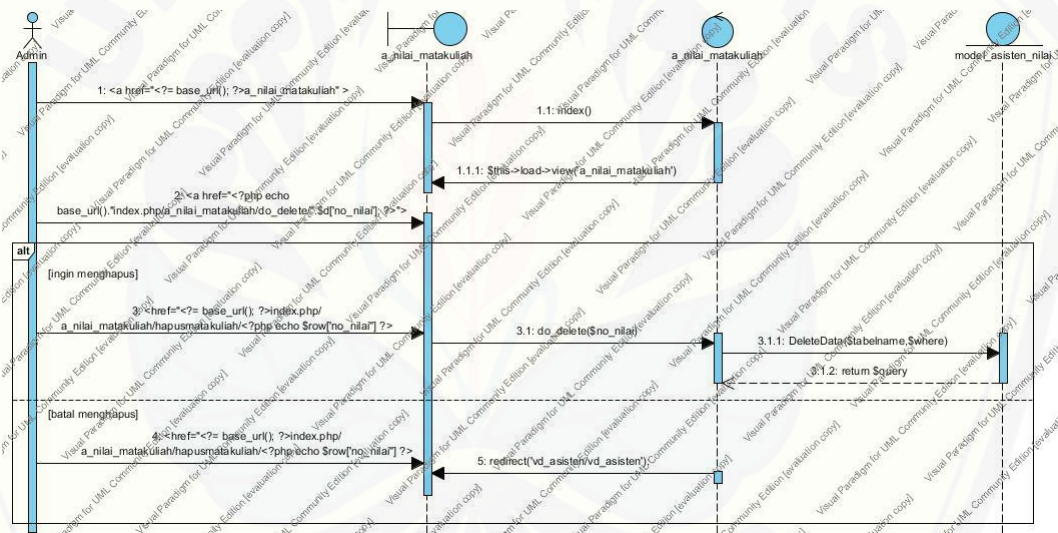
Sequence Diagram untuk melihat data laboratorium pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk melihat data laboratorium seperti lihat detail data laboratorium yang dapat dilakukan oleh dosen. Pada *sequence diagram* melihat data laboratorium terdapat view a_matakuliah dan d_matakuliah, controller a_matakuliah dan d_matakuliah. *Sequence diagram* untuk melihat data matakuliah lebih tepatnya dapat dilihat pada Lampiran C dan gambar C.18 dengan aktor asisten dan dosen.

4.5.8 *Sequence Diagram* Melihat Data Asisten

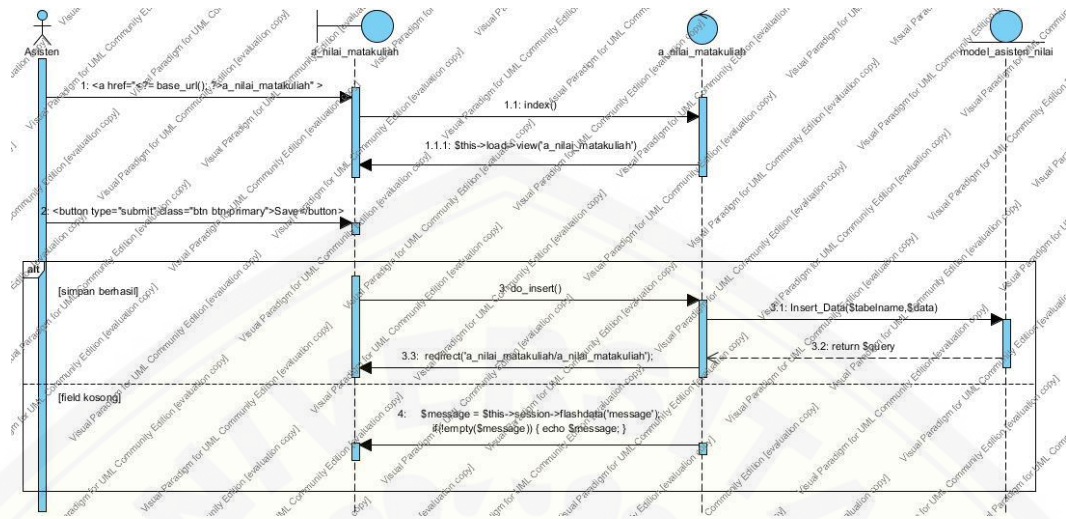
Sequence Diagram untuk melihat data asisten pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk melihat data asisten seperti lihat detail data asisten yang dapat dilakukan oleh dosen. Pada *sequence diagram* melihat data asisten terdapat view d_asisten dan controller d_asisten. *Sequence diagram* untuk melihat data asisten lebih tepatnya dapat dilihat pada Lampiran C dan gambar C.19 dengan aktor asisten dan dosen.

4.5.9 Sequence Diagram Mengelola Data Nilai Matakuliah

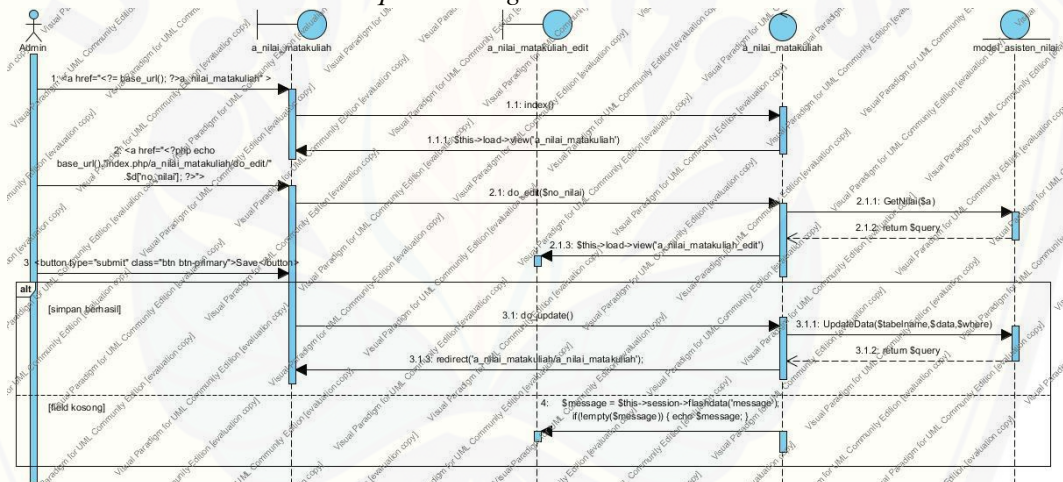
Sequence Diagram untuk mengelola data nilai matakuliah pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk memanajemen data v seperti tambah, edit, dan hapus data nilai matakuliah yang dapat dilakukan oleh asisten. Pada *sequence diagram* mengelola data nilai matakuliah terdapat view `a_nilai_matakuliah`, form edit `a_nilai_matakuliah_edit`, contoller `a_nilai_matakuliah` dan model `model_asisten_nilai`. *Sequence diagram* untuk mengelola data nilai matakuliah lebih tepatnya dapat dilihat pada gambar 4.5 sampai dengan gambar 4.7 dengan aktor admin.



Gambar 4. 5 Sequence Diagram Delete Data Nilai Matakuliah



Gambar 4. 6 Sequence Diagram Insert Data Nilai Matakuliah

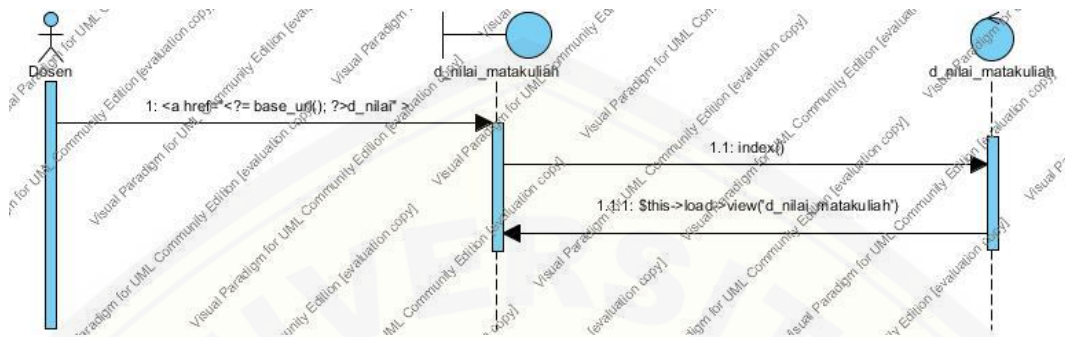


Gambar 4. 7 Sequence Diagram Edit Data Nilai Matakuliah

4.5.10 Sequence Diagram Melihat Data Nilai Matakuliah

Sequence Diagram untuk melihat data nilai matakuliah pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk melihat data data nilai matakuliah seperti lihat detail data data nilai matakuliah yang dapat dilakukan oleh dosen. Pada sequence diagram melihat data data nilai matakuliah terdapat view d_nilai_matakuliah dan contoller d_nilai_matakuliah. Sequence diagram untuk melihat

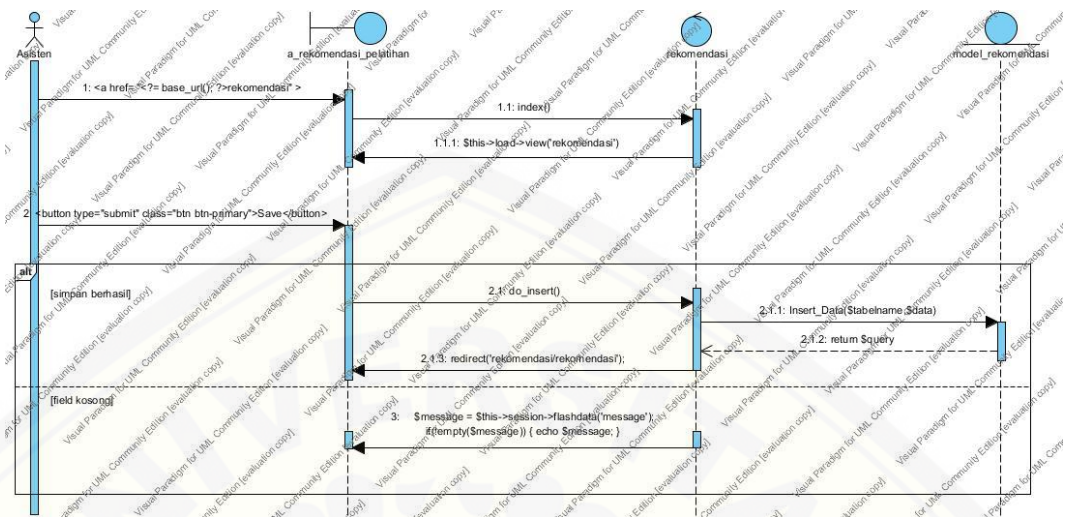
data data nilai matakuliah lebih tepatnya dapat dilihat pada gambar 4.8 dengan aktor dosen.



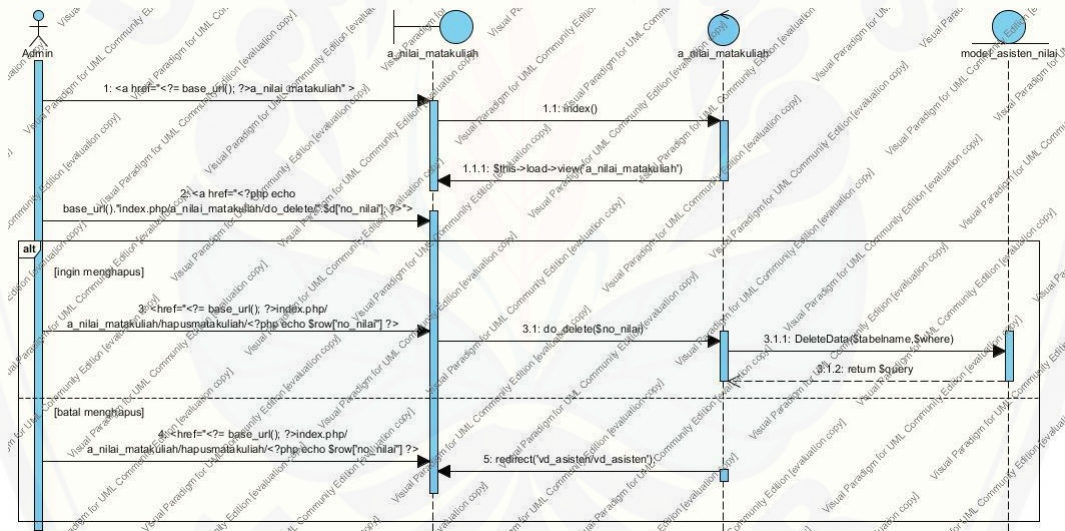
Gambar 4. 8 *Sequence Diagram* Melihat Data Nilai Matakuliah

4.5.11 *Sequence Diagram* Mengelola Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria

Sequence Diagram untuk mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria pada aplikasi sistem pengadaan pelatihan ini menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/ even untuk manajemen tabel kecocokan alternative dengan kriteria seperti tambah, dan hapus data tabel kecocokan alternative dengan kriteria yang dapat dilakukan oleh asisten. Pada *sequence diagram* mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria terdapat view a_rekomendasi_pelatihan, contoller rekomendasi dan model model_rekomendasi. *Sequence diagram* untuk mengelola tabel kecocokan alternative dengan kriteria lebih tepatnya dapat dilihat pada gambar 4.9 sampai dengan gambar 4.10 dengan aktor asisten.



Gambar 4. 9 Sequence Diagram Insert Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria

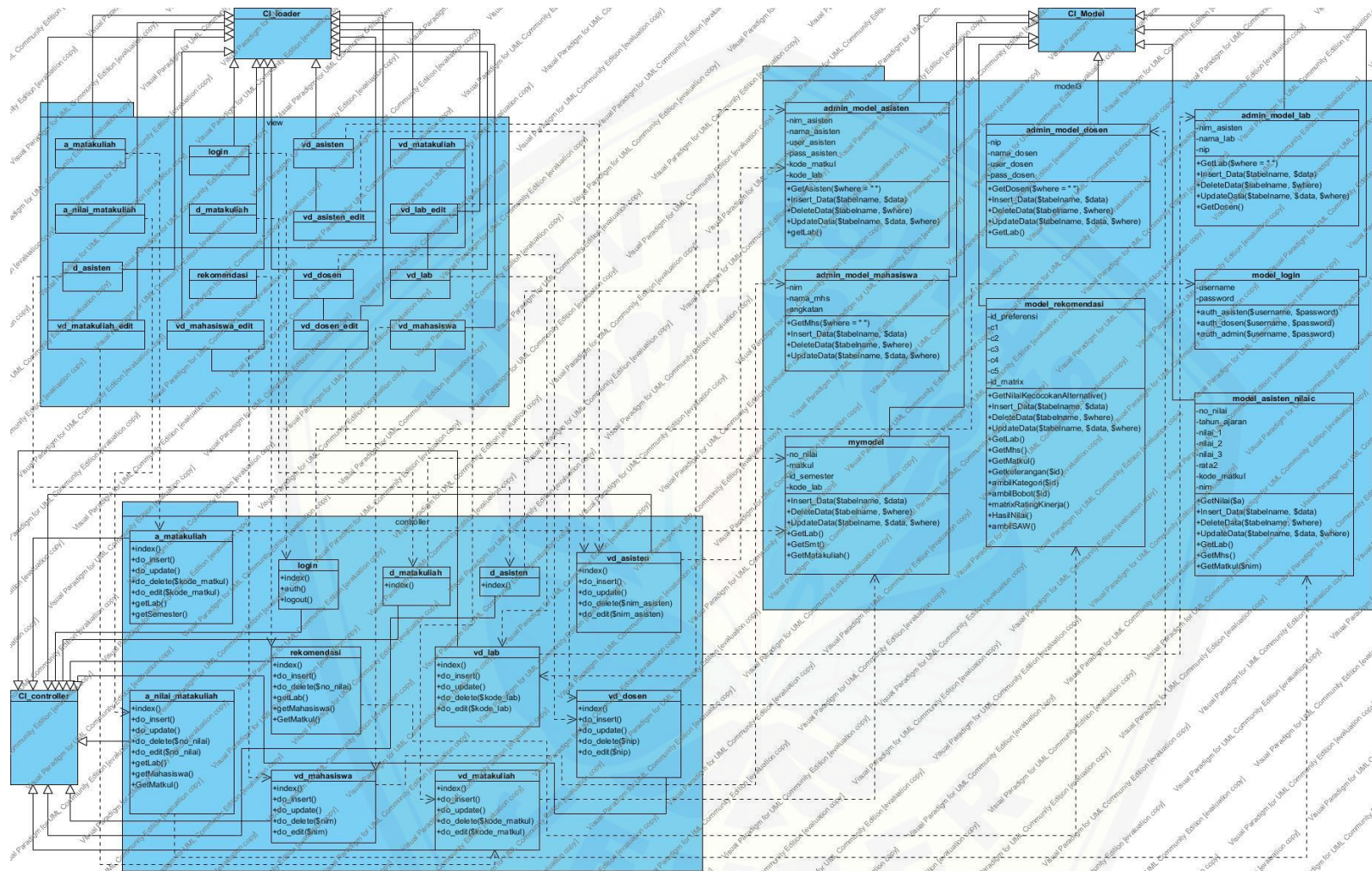


Gambar 4. 10 Sequence Diagram Delete Tabel Kecocokan Alternatif dengan Kriteria

4.6 Class Diagram

Setelah melalui tahap pembuatan desain dengan *sequence diagram*, tahap selanjutnya membuat desain perancangan *class diagram*. *Class diagram* terdiri dari *model*, *view*, dan *controller* yang masing-masing berisi *method* dan data yang berbeda namun memiliki hubungan dengan yang lainnya.

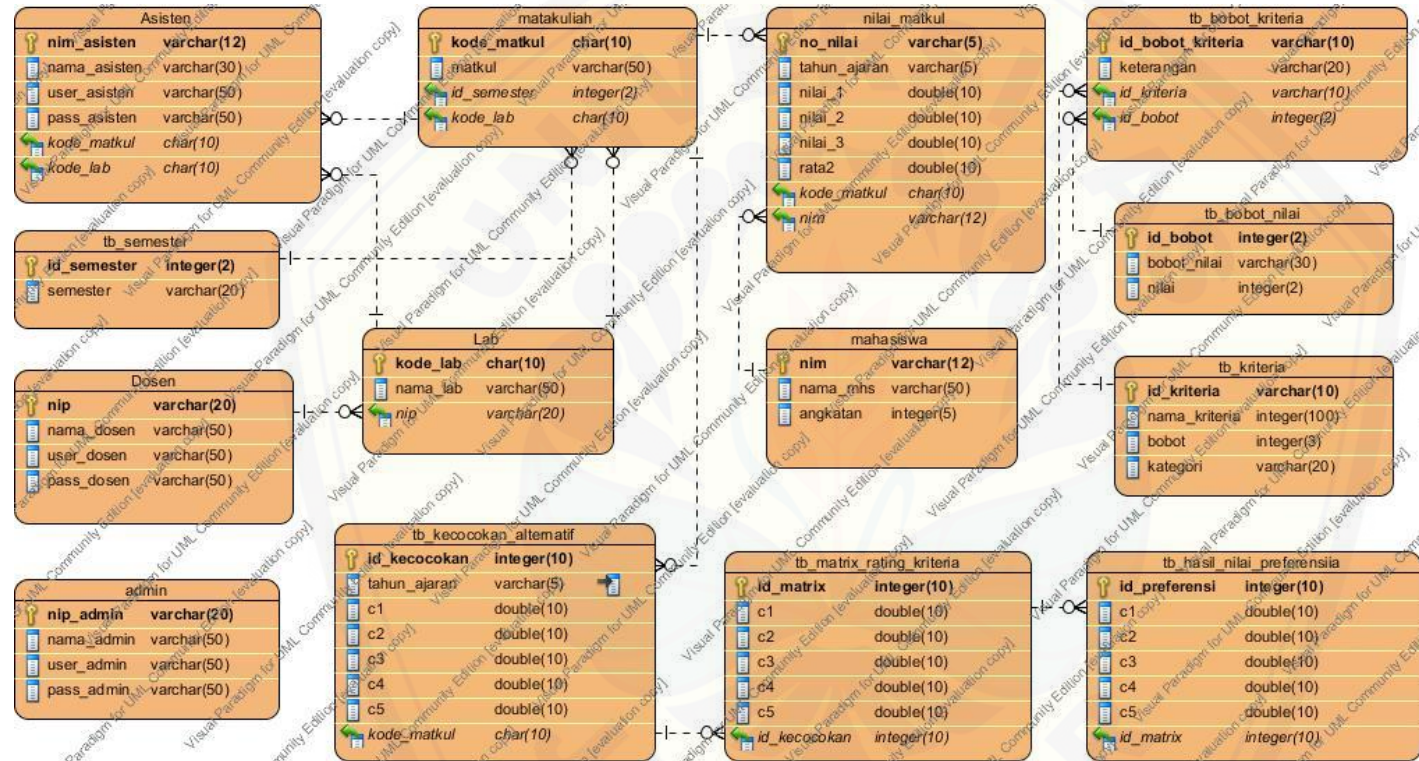
Dalam class view terdapat beberapa tabel seperti login, vd_matakuliah_edit, vd_matakuliah, vd_mahasiswa_edit, vd_mahasiswa, vd_dosen, vd_dosen_edit, vd_asisten, vd_asisten_edit, vd_lab, dan vd_lab_edit. Tabel – table tersebut adalah tabel yang ditampilkan untuk admin. View dosen d_asisten dan d_matakuliah dan view untuk asisten a_matakuliah, a_nilai_matakuliah, dan rekomendasi. Class diagram dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Class Diagram Sistem Informasi Pengadaan Pelatihan

4.7 Entity Relation Diagram

Setelah pembuatan *class diagram*, tahap perancangan selanjutnya yaitu membuat desain *database* sistem informasi pengadaan pelatihan , dapat dilihat gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Entity Relationship Diagram

4.8 Implementasi Perancangan

Setelah tahap desain perancangan selesai, tahap selanjutnya dalam penelitian ini yaitu tahap pengimplementasian desain perancangan ke dalam bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan *database* MySQL.

Dalam perancangan Sistem informasi pengadaan pelatihan ini menggunakan *framework Code Igniter* untuk memudahkan di dalam pengembangan dan penulisan *coding* di dalam sebuah pemrograman.

Pada tahap implementasi perancangan ini menjelaskan tentang fitur – fitur yang terdapat pada Sistem informasi pengadaan pelatihan. Fitur-fitur tersebut meliputi mengelola data mahasiswa ,mengelola data *user*, mengelola data laboratorium, mengelola data matakuliah, mengelola nilai matakuliah, dan mengelola tabel kecocokan nilai alternatif (A) dengan kriteria (B). Di dalam tahap ini juga mengimplementasikan metode *Simple Additive Weghting* di dalam barisan kode program.

4.9 Pengujian Program

4.9.1 Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat. Pengujian *white box* yang dilakukan pada penelitian ini meliputi listing program, grafik alir, kompleksitas siklomatis, *basis set* dan *test case*. Pengujian yang dilakukan pada proses perancangan, yaitu ketika penghitungan metode *Simple Additive Weghting*. Dalam proses prediksi ini, terdapat dua tahap, yang pertama klasifikasi indikasi dengan menggunakan metode penghitungan *Simple Additive Weghting*.

Listing Program

```

84 public function matrixRatingKinerja(){
85
86     $CT1 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '1
87     `");
88     $CT2 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '2
89     `");
90     $CT3 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '3
91     `");
92     $CT4 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '4
93     `");
94     $CT5 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '5
95     `");
96
97     //Kriteria 1
98     $tmp = '';
99     foreach ($CT1->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
100    if($tmp == 'Benefit'){
101        $sub1x = '(b.c1/(select max(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
102    }else{
103        $sub1x = '(b.c1/(select min(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
104    }
105    $sub1 = $sub1x;
106
107    //Kriteria 2
108    $tmp = '';
109    foreach ($CT2->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
110    if($tmp == 'Benefit'){
111        $sub2x = '(b.c2/(select max(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';
112    }else{
113        $sub2x = '(b.c2/(select min(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';
114    }
115    $sub2 = $sub2x;
116
117    //Kriteria 3
118    $tmp = '';
119    foreach ($CT3->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
120    if($tmp == 'Benefit'){
121        $sub3x = '(b.c3/(select max(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
122    }else{
123        $sub3x = '(b.c3/(select min(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
124    }
125    $sub3 = $sub3x;
126
127    $sub3 = $sub3x;
128
129    //Kriteria 4
130    $tmp = '';
131    foreach ($CT4->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
132    if($tmp == 'Benefit'){
133        $sub4x = '(b.c4/(select max(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
134    }else{
135        $sub4x = '(b.c4/(select min(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
136    }
137    $sub4 = $sub4x;
138
139    //Kriteria 5
140    $tmp = '';
141    foreach ($CT5->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
142    if($tmp == 'Benefit'){
143        $sub5x = '(b.c5/(select max(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
144    }else{
145        $sub5x = '(b.c5/(select min(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
146    }
147    $sub5 = $sub5x;
148
149    $data = $this->db->query("SELECT `tahun_ajaran`,`matkul`,
150        $sub1 as `c1`,
151        $sub2 as `c2`,
152        $sub3 as `c3`,
153        $sub4 as `c4`,
154        $sub5 as `c5`
155        FROM `tb_kecocokan_alternatif` b, matakuliah a where a.`kode_matkul` = b.`kode_matkul`");
156    return $data->result_array();
157 }

```

```

151 public function HasilNilai(){
152
153
154     $CT1 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '1'");
155     $CT2 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '2'");
156     $CT3 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '3'");
157     $CT4 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '4'");
158     $CT5 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '5'");
159
160     $BT1 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '1'");
161     $BT2 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '2'");
162     $BT3 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '3'");
163     $BT4 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '4'");
164     $BT5 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '5'");
165
166     //bobot_Kriteria 1
167     $tmp = '';
168     foreach ($BT1->result_array() as $k) {
169         $tmp = $k['bt'];
170         $b1x = $tmp;
171     }
172     //bobot_Kriteria 2
173     $tmp = '';
174     foreach ($BT2->result_array() as $k) {
175         $tmp = $k['bt'];
176         $b2x = $tmp;
177     }
178
179     //bobot_Kriteria 1
180     $tmp = '';
181     foreach ($BT3->result_array() as $k) {
182         $tmp = $k['bt'];
183         $b3x = $tmp;
184     }
185
186     //bobot_Kriteria 1
187     $tmp = '';
188     foreach ($BT4->result_array() as $k) {
189         $tmp = $k['bt'];
190         $b4x = $tmp;
191     }
192
193     //bobot_Kriteria 1
194     $tmp = '';
195     foreach ($BT5->result_array() as $k) {
196         $tmp = $k['bt'];
197         $b5x = $tmp;
198     }
199
200     //Kriteria 1
201     $tmp = '';
202     foreach ($CT1->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
203     if($tmp == 'Benefit'){
204         $sub1x = '(b.c1/(select max(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
205     }else{
206         $sub1x = '(b.c1/(select min(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
207     }
208     $sub1 = $sub1x;
209     $bot1 = $b1x;

```

```

210
211 //Kriteria 2
212 $tmp = '';
213 foreach ($CT2->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
214 if($tmp == 'Benefit'){
215 $sub2x = '(b.c2/(select max(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';
216 }else{
217 $sub2x = '(b.c2/(select min(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';
218 }
219 $sub2 = $sub2x;
220 $bot2 = $b2x;
221
222 //Kriteria 3
223 $tmp = '';
224 foreach ($CT3->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
225 if($tmp == 'Benefit'){
226 $sub3x = '(b.c3/(select max(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
227 }else{
228 $sub3x = '(b.c3/(select min(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
229 }
230 $sub3 = $sub3x;
231 $bot3 = $b3x;
232
233 //Kriteria 4
234 $tmp = '';
235 foreach ($CT4->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
236 if($tmp == 'Benefit'){
237 $sub4x = '(b.c4/(select max(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
238 }else{
239 $sub4x = '(b.c4/(select min(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
240 }
241 $sub4 = $sub4x;
242 $bot4 = $b4x;
243
244 //Kriteria 5
245 $tmp = '';
246 foreach ($CT5->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
247 if($tmp == 'Benefit'){
248 $sub5x = '(b.c5/(select max(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
249 }else{
250 $sub5x = '(b.c5/(select min(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
251 }
252 $sub5 = $sub5x;
253 $bot5 = $b5x;
254
255 $data = $this->db->query("SELECT `tahun_ajaran`,`matkul`,
256 $sub1 * $bot1 as c1,
257 $sub2 * $bot2 as `c2`,
258 $sub3 * $bot3 as `c3`,
259 $sub4 * $bot4 as `c4`,
260 $sub5 * $bot5 as `c5`,
261 (($sub1 * $bot1)+($sub2 * $bot2)+($sub3 * $bot3)+($sub4 * $bot4)+($sub5 * $bot5)) as total
262 FROM `tb_kecocokan_alternatif` b, matakuliah a where a.`kode_matkul` = b.`kode_matkul`");
263 return $data->result_array();
264 }
265
266 function ambilsAW() {
267
268 $CT1 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '1' "
269 );
270 $CT2 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '2'
271 ");
272 $CT3 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '3'
273 ");
274 $CT4 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '4'
275 ");

```

```

272     $CT5 = $this->db->query("SELECT `kategori` as CT FROM `tb_kriteria` WHERE `id_kriteria` = '5
273     ");
274
275     $BT1 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '1'");
276     $BT2 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '2'");
277     $BT3 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '3'");
278     $BT4 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '4'");
279     $BT5 = $this->db->query("SELECT bobot as bt FROM `tb_kriteria` where id_kriteria = '5'");
280
281     //bobot_Kriteria 1
282     $tmp = '';
283     foreach ($BT1->result_array() as $k) {
284         $tmp = $k['bt'];
285         $b1x = $tmp;
286     }
287
288     //bobot_Kriteria 2
289     $tmp = '';
290     foreach ($BT2->result_array() as $k) {
291         $tmp = $k['bt'];
292         $b2x = $tmp;
293     }
294
295     //bobot_Kriteria 3
296     $tmp = '';
297     foreach ($BT3->result_array() as $k) {
298         $tmp = $k['bt'];
299         $b3x = $tmp;
300     }
301
302     //bobot_Kriteria 4
303     $tmp = '';
304     foreach ($BT4->result_array() as $k) {
305         $tmp = $k['bt'];
306         $b4x = $tmp;
307     }
308
309     //bobot_Kriteria 5
310     $tmp = '';
311     foreach ($BT5->result_array() as $k) {
312         $tmp = $k['bt'];
313         $b5x = $tmp;
314     }
315
316     //Kriteria 1
317     $tmp = '';
318     foreach ($CT1->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
319     if($tmp == 'Benefit'){
320         $sub1x = '(b.c1/(select max(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
321     }else{
322         $sub1x = '(b.c1/(select min(c1) from tb_kecocokan_alternatif))';
323     }
324     $sub1 = $sub1x;
325     $bot1 = $b1x;
326
327     //Kriteria 2
328     $tmp = '';
329     foreach ($CT2->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
330     if($tmp == 'Benefit'){
331         $sub2x = '(b.c2/(select max(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';
332     }else{
333         $sub2x = '(b.c2/(select min(c2) from tb_kecocokan_alternatif))';

```

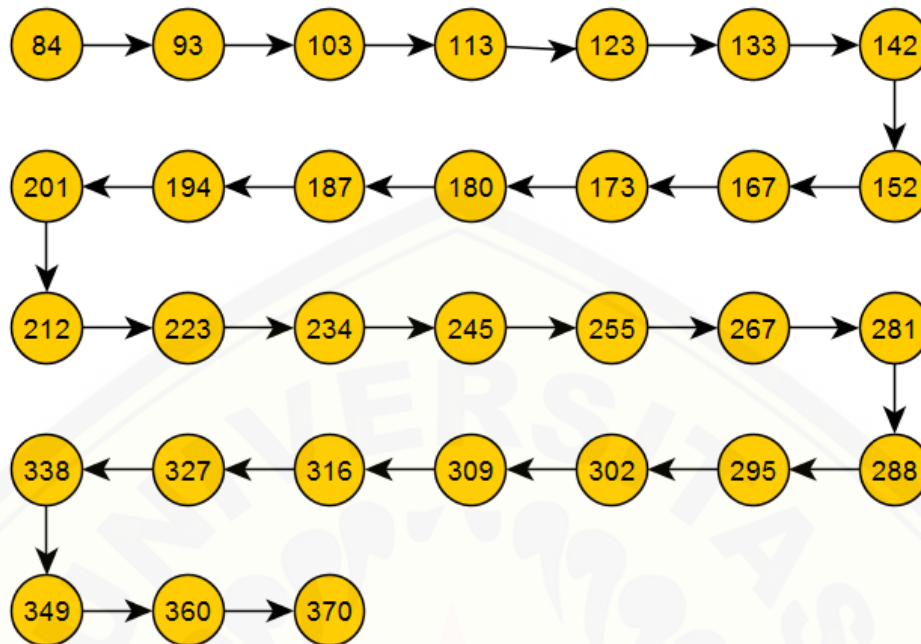


```

334     $sub2 = $sub2x;
335     $bot2 = $b2x;
336
337     //Kriteria 3
338     $tmp = '';
339     foreach ($CT3->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
340     if($tmp == 'Benefit'){
341     $sub3x = '(b.c3/(select max(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
342     }else{
343     $sub3x = '(b.c3/(select min(c3) from tb_kecocokan_alternatif))';
344     }
345     $sub3 = $sub3x;
346     $bot3 = $b3x;
347
348     //Kriteria 4
349     $tmp = '';
350     foreach ($CT4->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
351     if($tmp == 'Benefit'){
352     $sub4x = '(b.c4/(select max(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
353     }else{
354     $sub4x = '(b.c4/(select min(c4) from tb_kecocokan_alternatif))';
355     }
356     $sub4 = $sub4x;
357     $bot4 = $b4x;
358
359     //Kriteria 5
360     $tmp = '';
361     foreach ($CT5->result_array() as $k) { $tmp = $k['CT'];}
362     if($tmp == 'Benefit'){
363     $sub5x = '(b.c5/(select max(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
364     }else{
365     $sub5x = '(b.c5/(select min(c5) from tb_kecocokan_alternatif))';
366     }
367
368     $sub5 = $sub5x;
369     $bot5 = $b5x;
370
371     $data = $this->db->query("SELECT
372     `matkul`, max((( $sub1 * $bot1)+($sub2 * $bot2)+($sub3 * $bot3)+($sub4 * $bot4)+($sub5 * $
373     bot5))) as bt
374     FROM `tb_kecocokan_alternatif` b, matakuliah a where a.`kode_matkul` = b.`kode_matkul` and
375     (( $sub1 * $bot1)+($sub2 * $bot2)+($sub3 * $bot3)+($sub4 * $bot4)+($sub5 * $bot5)) =
376     (SELECT
377     max((( $sub1 * $bot1)+($sub2 * $bot2)+($sub3 * $bot3)+($sub4 * $bot4)+($sub5 * $bot5)))
378     FROM `tb_kecocokan_alternatif` b, matakuliah a where a.`kode_matkul` = b.`kode_matkul`
379     ");
380
381     return $data->result();
382
383 }
384 }

```

Gambar 4. 13 Listing program function simple additive weighting.



Gambar 4. 14 Listing CC function simple additive weighting.

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

$$CC = 30 - 31 + 2$$

$$CC = 1$$

Maka jalur basis set pada pengujian di atas adalah 84-93-103-113-123-133-142-152-167-173-180-187-194-201-212-223-234-245-255-267-281-288-295-302-309-316-327-338-349-360-370. Pengujian kebenaran kedua jalur tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.6 Test Case Pengujian Fungsi Metode Jalur 1

Test Case	Jika data ada pada baris pertama
Target yang diharapkan	Jalankan data awal pada baris pertama
Hasil Pengujian	Benar
Path / Jalur	84-93-103-113-123-133-142-152-167

Berlanjut

Lanjutan

-173-180187-194-201-212-223-234-
245-255-267-281-288-295-302-309-
316-327-338-349-360-370

4.9.2 Pengujian Black Box

Pengujian black Box dilakukan untuk mengetahui apakah input dan output dari sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional atau tidak. Pengujian dilakukan pada form untuk setiap usecase. Pengujian ini dilakukan oleh calon pengguna Sistem informasi pengadaan pelatihan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Pengujian Blackbox

No	Menu	Fungsi	Kasus	Hasil	Ket
1.	Data User (Dosen)	Mengelola data user	Ketika terdapat data yang kosong	Menampilkan pesan “Harap isi form ini”	OK
			Ketika klik tombol “save”	Checking data dan mengambil data	OK
			Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi data tersimpan	OK
			Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi peringatan “Apakah anda	OK

Berlanjut

Lanjutan

				yakin?"	
2.	Data User (Asisten)	Mengelola data user	Ketika terdapat data yang kosong	Menampilkan pesan "Harap isi form ini"	OK
			Ketika klik tombol "save"	Checking data dan mengambil data	OK
			Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi data tersimpan	OK
			Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi peringatan "Apakah anda yakin?"	OK
3.	Data Laboratorium	Mengelola data laboratorium	Ketika terdapat data yang kosong	Menampilkan pesan "Harap isi form ini"	OK
			Ketika klik tombol "save"	Checking data dan mengambil data	OK
			Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi	OK

Berlanjut

Lanjutan

				data tersimpan	
			Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi	OK
				peringatan “Apakah anda yakin?”	
4.	Data Matakuliah	Mengelola data matakuliah	Ketika terdapat data yang kosong	Menampilkan pesan “Harap isi form ini”	OK
			Ketika klik tombol “save”	Checking data dan mengambil data	OK
			Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi data tersimpan	OK
			Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi peringatan “Apakah anda yakin?”	OK
5.	Data Mahasiswa	Mengelola data mahasiswa	Ketika terdapat data yang	Menampilkan pesan “Harap isi form ini”	OK

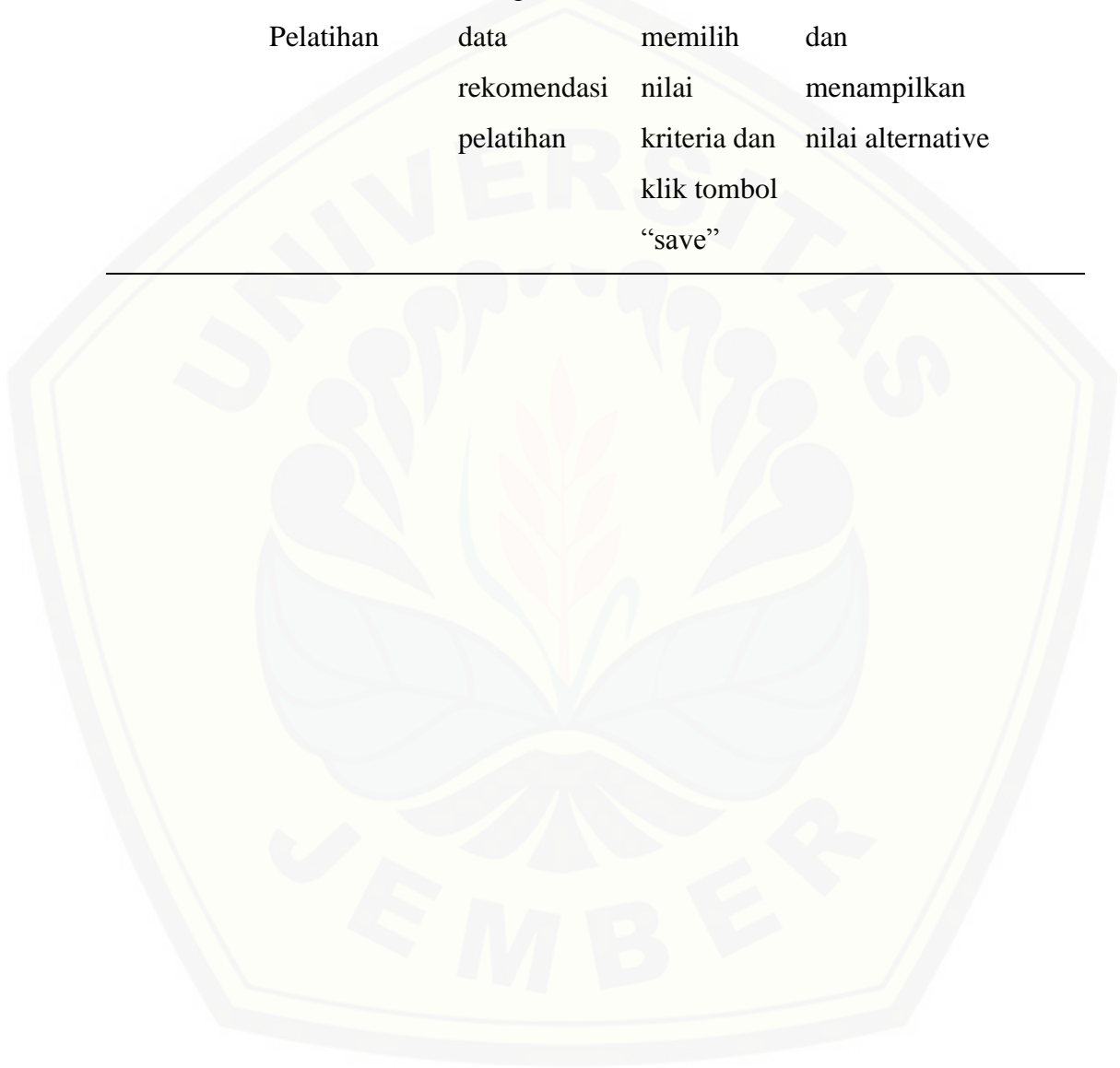
Berlanjut

Lanjutan					
				kosong	
				Ketika klik tombol “save”	Checking data dan mengambil data OK
				Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi data tersimpan OK
				Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi peringatan “Apakah anda yakin?” OK
6.	Data Nilai Matakuliah	Mengelola data nilai matakuliah	Ketika terdapat data yang kosong	Menampilkan pesan “Harap isi form ini”	OK
				Ketika klik tombol “save”	Checking data dan mengambil data OK
				Ketika user klik edit	Menampilkan form yang berisi data tersimpan OK
				Ketika user klik hapus	Menampilkan pesan konfirmasi OK

Berlanjut

Lanjutan

				peringatan “Apakah anda yakin?”	
7.	Rekomendasi Pelatihan	Mengelola data rekomendasi pelatihan	Ketika user memilih nilai kriteria dan klik tombol “save”	Menambahkan dan menampilkan nilai alternative	OK



BAB 6. PENUTUP

Pada bab ini merupakan bagian akhir di dalam penulisan skripsi, berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang ditulis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran lanjutan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

6.1. Kesimpulan

- 1) Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* digunakan untuk menentukan rekomendasi pelatihan matakuliah yang dibutuhkan oleh mahasiswa dengan berdasarkan beberapa kriteria dan bobot, antara lain:
 - a. Banyaknya mahasiswa yang tidak lulus matakuliah (40);
 - b. Tingkat keaktifan mahasiswa saat kegiatan praktikum (10);
 - c. Tingkat kompetensi pengajar dalam bidangnya (20);
 - d. Minat mahasiswa pada matakuliah tersebut (10);
 - e. Adanya sarana praktikum yang memadai (20).

Kemudian setelah menentukan kriteria dan bobot, data yang ada dinormalisasi menjadi nilai rating kecocokan alternative dengan kriteria. Setelah itu data diubah menjadi data hasil nilai preferensi dengan cara perkalian antara nilai yang telah dinormalisasi dengan bobot yang ada pada setiap kriteria. Nilai yang paling besar merupakan alternatif hasil dari perhitungan metode *simple additive weighting (SAW)*.

- 2) Sistem informasi pengadaan pelatihan matakuliah oleh asisten laboratorium Program Studi Sistem Informasi telah dibuat dengan menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* dengan beberapa tahapan antara lain analisis kebutuhan, metode pengumpulan data, analisis data, desain, dan implementasi. Sistem ini memiliki 3 aktor yaitu admin, dosen dan asisten. Admin bertanggung jawab untuk menginputkan data mahasiswa, matakuliah, asisten, dan dosen. Kemudian dosen bertanggung jawab untuk memantau nilai mahasiswa yang telah diinputkan oleh asisten. Dan asisten bertanggung jawab untuk menginputkan nilai mahasiswa dan

merekomendasi matakuliah yang ada pada setiap laboratorium untuk diadakan pelatihan.

- 3) Pada sistem yang telah dibuat, pelatihan matakuliah yang direkomendasikan dengan menggunakan metode SAW adalah “Sistem Basis Data” pada laboratorium basis data dengan nilai akhir yang lebih tinggi dari matakuliah yang lain yaitu “87,5”.

6.2 Saran

Pengembangan sistem dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya dengan merekomendasikan pelatihan sebelum matakuliah tersebut diampu dengan data nilai mahasiswa-mahasiswa sebelumnya yang telah menempuh matakuliah terkait, karena pada sistem ini pelatihan yang diadakan dapat terlaksana ditengah-tengah semester ketika matakuliah terkatit sedang ditempuh. Pelatihan yang diadakan akan menjadi lebih menarik minat mahasiswa yang akan menempuh matakuliah tersebut ketika pelatihan matakuliah diadakan sebelum matakuliah tersebut diampu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agissa,W. 2013. *White Box and Black Box Testing*.
<http://bangwildan.web.id/berita-176-white-box-testing--black-box-testing.html>.
- Dadan Umar Daihani, 2001, *Sistem Pendukung Keputusan*, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta
- Darmastuti, D. (2013). *Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Informasi Lowongan Kerja Berbasis Web untuk Rekomendasi Pencari Kerja Terbaik*. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN), 2(1).
- OKY, K. F. (2015). *Sistem Pendukung Keputusan pemberian bantuan fasilitas berupa barang atau peralatan kerja kepada UDKM dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer.
- Pressman, R. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Sutrisno, J., Fadillah, U., Kusban, M. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Kursus dan Pelatihan Berbasis Web Menggunakan Menggunakan SAW*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Umami, P., Abdillah, L,A., Yadi, I,Z. *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Bidik Misi Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)*. Universitas Bina Darma Palembang.

LAMPIRAN A

a) Skenario Login

Tabel A.1 Skenario Login

Nama Usecase	Melakukan login
Aktor	Admin dan user (dosen dan asisten)
Pre Kondisi	Admin dan user (dosen dan asisten) membuka aplikasi
Post Kondisi	Admin dan user (dosen dan asisten) berhasil login

SKENARIO UTAMA USER LOGIN

Aktor	Sistem
1. Input username dan password	
2. Klik tombol "Login"	
	3. Menerima dan memverifikasi username dan password
	4. Data yang telah terisi adalah benar (valid)
	5. Menampilkan halaman dashboard dan menu utama.

ALTERNATIF SKENARIO KETIKA DATA TIDAK VALID

	1. Menampilkan pesan "username dan password tidak terdaftar"
--	--------------------------------------------------------------

ALTERNATIF SKENARIO KETIKA DATA KOSONG

	5. Menampilkan pesan "silahkan isi username dan password"
--	-----------------------------------------------------------

SKENARIO UTAMA USER LOGOUT

1. Klik tombol "Logout"	
	2. Menampilkan halaman login

b) Skenario Mengelola Data Mahasiswa

Tabel A.2 Mengelola Data Mahasiswa

Nama Usecase	Mengelola data mahasiswa
Aktor	Admin
Pre Kondisi	Admin berhasil melakukan login
Post Kondisi	Admin berhasil menambah, melihat, mengedit, menghapus data mahasiswa.

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA MAHASISWA

Aktor	Sistem
1. Klik menu “Data Mahasiswa”	
	2. Menampilkan tabel data mahasiswa disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	
	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan form data mahasiswa.

ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG

	5. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong
--	-------------------------------------------------------

ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT

	5. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
--	-------------------------------------------------------------------

NORMAL SKENARIO MENGEDIT DATA MAHASISWA

1. Pilih data yang akan diubah.	
2. Klik tombol edit	

Berlanjut

Lanjutan

	3. Menampilkan form data mahasiswa yang dituju
4. Mengubah data pada kolom yang dituju.	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Memeriksa data.
	7. Menyimpan data.
	8. Menampilkan halaman data mahasiswa.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SIMPAN KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	6. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang masih kosong/belum diisi
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	6. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA MAHASISWA	
1. Klik menu “mahasiswa”	
2. Klik tombol “hapus”	
	3. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
4. Klik tombol “ya”.	
	5. Menghapus data.
	6. Menampilkan halaman data mahasiswa.

Berlanjut

Lanjutan

ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
4. Klik tombol “tidak”.	
	5. Menampilkan halaman data mahasiswa.

c) Skenario Mengelola Data User

Tabel A.3 Skenario Mengelola Data User

Nama Usecase	Mengelola data user
Aktor	Admin
Pre Kondisi	Admin berhasil melakukan login
Post Kondisi	Admin berhasil menambah, melihat, mengedit, mencetak menghapus data user

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA USER	
Aktor	Sistem
1. Klik menu “User/(Dosen/Asisten)”	
	2. Menampilkan tabel data user (dosen/asisten) disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	
	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan form data user (dosen/asisten).
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	5. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong

Berlanjut

Lanjutan

ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	5. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGEDIT DATA USER	
1. Memilih data yang akan diubah.	
2. Klik tombol edit	
	3. Menampilkan form data user yang dituju
4. Mengubah data pada kolom yang dituju.	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Memeriksa data.
	7. Menyimpan data.
	8. Menampilkan halaman data user.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SIMPAN KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	6. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang masih kosong/belum diisi
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	6. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA USER	
1. Klik menu “user”	
2. Memiiah data yang akan dihapus.	

Berlanjut

Lanjutan

3. Klik tombol “hapus”	
	4. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
5. Klik tombol “ya”.	
	6. Menghapus data.
	7. Menampilkan halaman data user.
ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
5. Klik tombol “tidak”.	
	7. Menampilkan halaman data user.

d) Skenario Mengelola Data Laboratorium

Tabel A.4 Skenario Mengelola Data Laboratorium

Nama Usecase	Mengelola data laboratorium
Aktor	Admin
Pre Kondisi	Admin berhasil melakukan login
Post Kondisi	Admin berhasil menambah, melihat, mengedit, menghapus data laboratorium

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA LABORATORIUM

Aktor	Sistem
1. Klik menu “Laboratorium”	
	2. Menampilkan tabel data laboratorium disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	

Berlanjut

Lanjutan

	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan form data laboratorium.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	5. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	5. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGEDIT DATA LABORATORIUM	
1. Pilih data yang akan diubah.	
2. Klik tombol edit	
	3. Menampilkan form data laboratorium yang dituju
4. Mengubah data pada kolom yang dituju.	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Memeriksa data.
	7. Menyimpan data.
	8. Menampilkan halaman data laboratorium.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SIMPAN KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	6. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang masih kosong/belum diisi

Berlanjut

Lanjutan

ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	6. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA LABORATORIUM	
1. Klik menu “laboratorium”	
2. Klik tombol “hapus”	
	3. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
4. Klik tombol “ya”.	
	5. Menghapus data.
	6. Menampilkan halaman data laboratorium.
ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
4. Klik tombol “tidak”.	
	5. Menampilkan halaman data laboratorium.

e) Skenario Mengelola Data Matakuliah

Tabel A.5 Skenario Mengelola Data Matakuliah

Nama Usecase	Mengelola data matakuliah
Aktor	Admin
Pre Kondisi	Admin berhasil melakukan login
Post Kondisi	Admin berhasil menambah, melihat, mengedit, menghapus data mata kuliah.

Berlanjut

Lanjutan

NORMAL SKENARIO MENAMBAH DATA MATA KULIAH	
Aktor	Sistem
1. Klik menu “Mata Kuliah”	
	2. Menampilkan tabel data matakuliah disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.
3. Mengisi form.	
4. Klik tombol “save”.	
	5. Menyimpan data pada database
	6. Menampilkan form data mata kuliah.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SAVE KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	7. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang kosong
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	7. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tidak sesuai dengan format
NORMAL SKENARIO MENGEDIT DATA MATA KULIAH	
1. Pilih data yang akan diubah.	
2. Klik tombol edit	
	3. Menampilkan form data mata kuliah yang dituju
4. Mengubah data pada kolom yang dituju.	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Memeriksa data.

Berlanjut

Lanjutan

	7. Menyimpan data.
	8. Menampilkan halaman data mata kuliah.
ALTERNATIF SKENARIO KLIK TOMBOL SIMPAN KETIKA TERDAPAT FIELD/KOLOM YANG MASIH KOSONG	
	8. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang masih kosong/belum diisi
ALTERNATIF SKENARIO DATA TIDAK SESUAI FORMAT	
	8. Menampilkan pesan bahwa data yang diinputkan tak sesuai format
NORMAL SKENARIO MENGHAPUS DATA MATA KULIAH	
1. Klik menu “kuliah”	
2. Klik tombol “hapus”	
	3. Menampilkan pesan “apakah anda akan menghapus data?”
4. Klik tombol “ya”.	
	5. Menghapus data.
	6. Menampilkan halaman data mata kuliah.
ALTERNATIF SKENARIO SAAT TIDAK MENGHAPUS DATA	
4. Klik tombol “tidak”.	
	6. Menampilkan halaman data mata kuliah.

f) Skenario Melihat Data Matakuliah

Tabel A.6 Skenario Melihat Data Matakuliah

Nama Usecase	Melihat data Matakuliah
Aktor	Dosen
Pre Kondisi	Dosen berhasil melakukan login
Post Kondisi	Dosen berhasil melihat data mata kuliah.

NORMAL SKENARIO MELIHAT DATA MATA KULIAH

Aktor	Sistem
1. Klik menu “Mata Kuliah”	
	2. Menampilkan tabel data mata kuliah disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.

g) Skenario Melihat Data Laboratorium

Tabel A.7 Melihat Data Laboratorium

Nama Usecase	Melihat data laboratorium
Aktor	Dosen
Pre Kondisi	Dosen berhasil melakukan login
Post Kondisi	Dosen berhasil melihat data laboratorium

NORMAL SKENARIO MELIHAT DATA MATA KULIAH

Aktor	Sistem
3. Klik menu “Mata Kuliah”	
	4. Menampilkan tabel data mata kuliah disertai tombol “Tambah”, dan “edit, hapus”.

h) Skenario Melihat Data Asisten

Tabel A.8 Melihat Data Asisten

Nama Usecase	Melihat data asisten
Aktor	Dosen
Pre Kondisi	Dosen berhasil melakukan login
Post Kondisi	Dosen berhasil melihat data asisten.

NORMAL SKENARIO MELIHAT DATA ASISTEN

Aktor	Sistem
1. Klik menu "Data Asisten"	
	2. Menampilkan tabel data asisten.

i) Skenario Melihat Data Nilai Matakuliah

Tabel A.9 Melihat Data Nilai Matakuliah

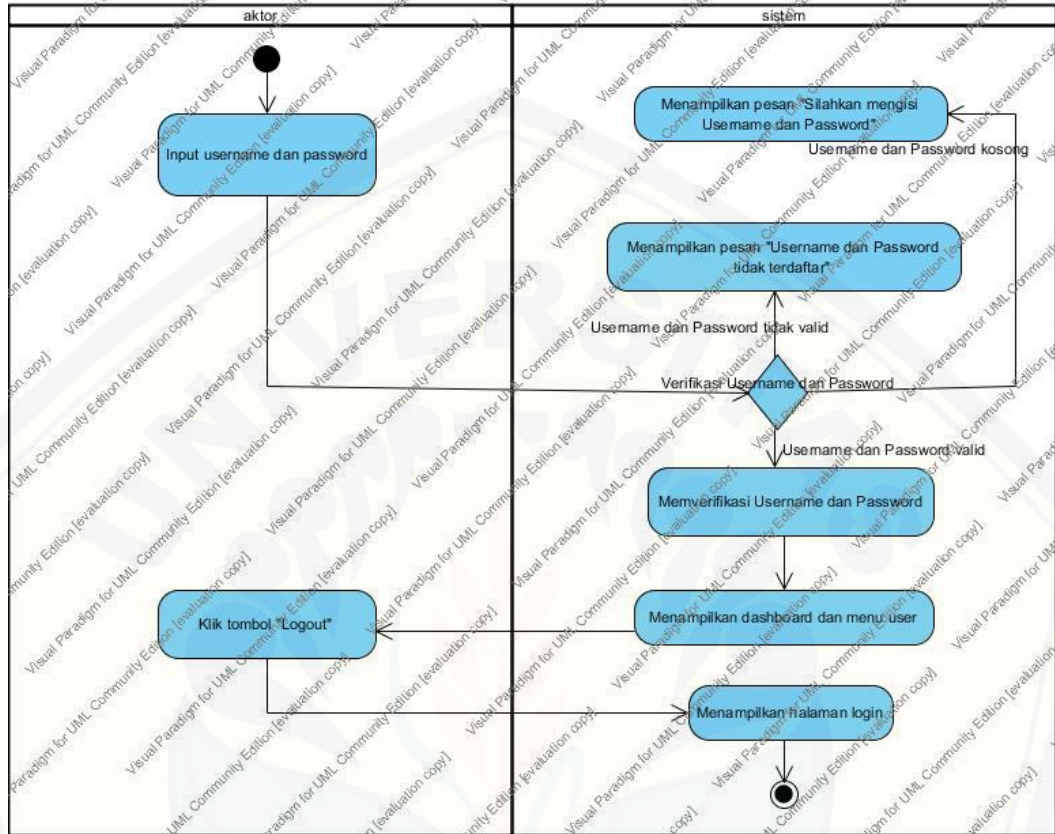
Nama Usecase	Melihat data nilai matakuliah
Aktor	Dosen
Pre Kondisi	Dosen berhasil melakukan login
Post Kondisi	Dosen berhasil melihat data nilai matakuliah.

NORMAL SKENARIO MELIHAT DATA ASISTEN

Aktor	Sistem
1. Klik menu "Nilai Matakuliah"	
	2. Menampilkan tabel data nilai matakuliah.

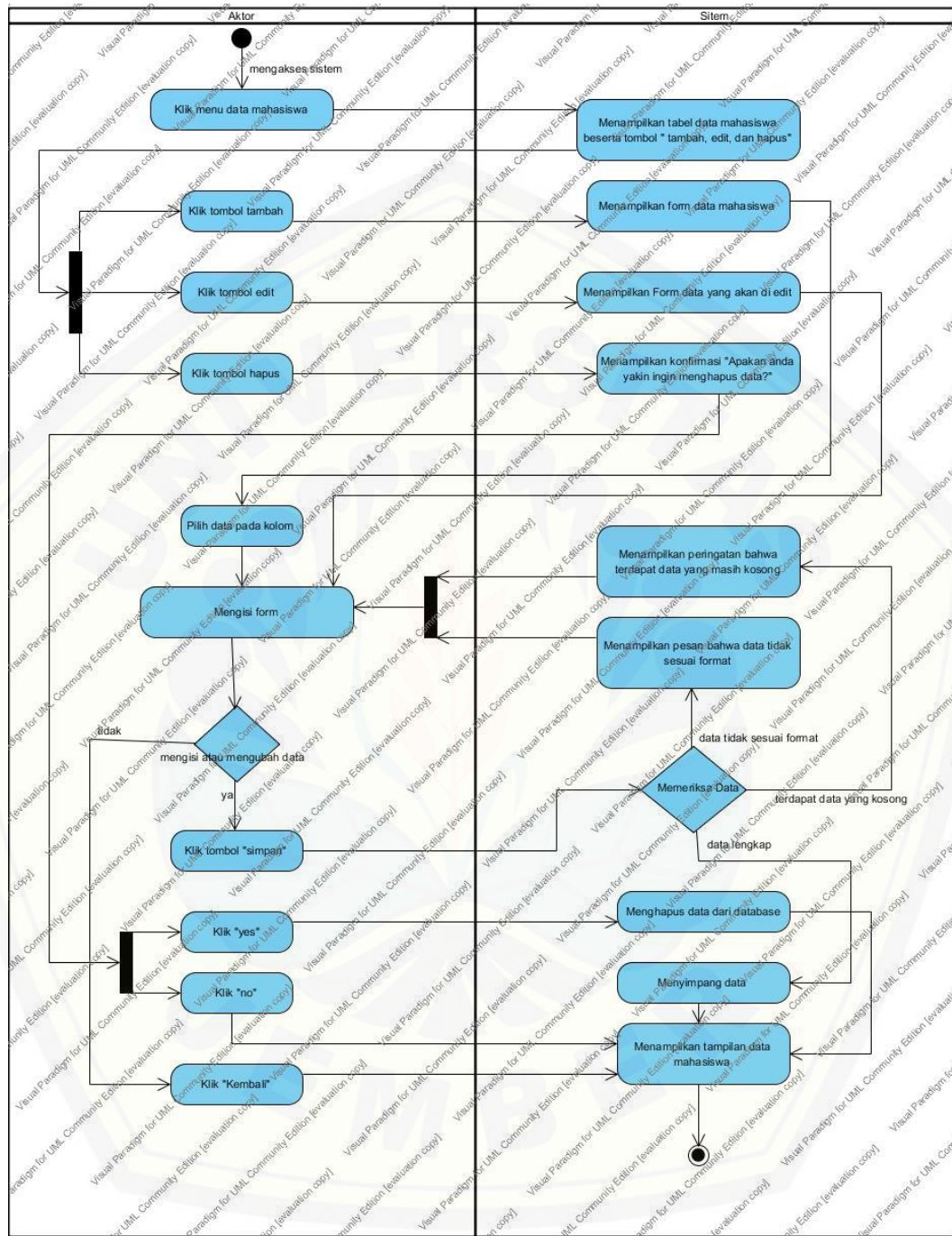
LAMPIRAN B

a) *Activity Diagram* Menu Login



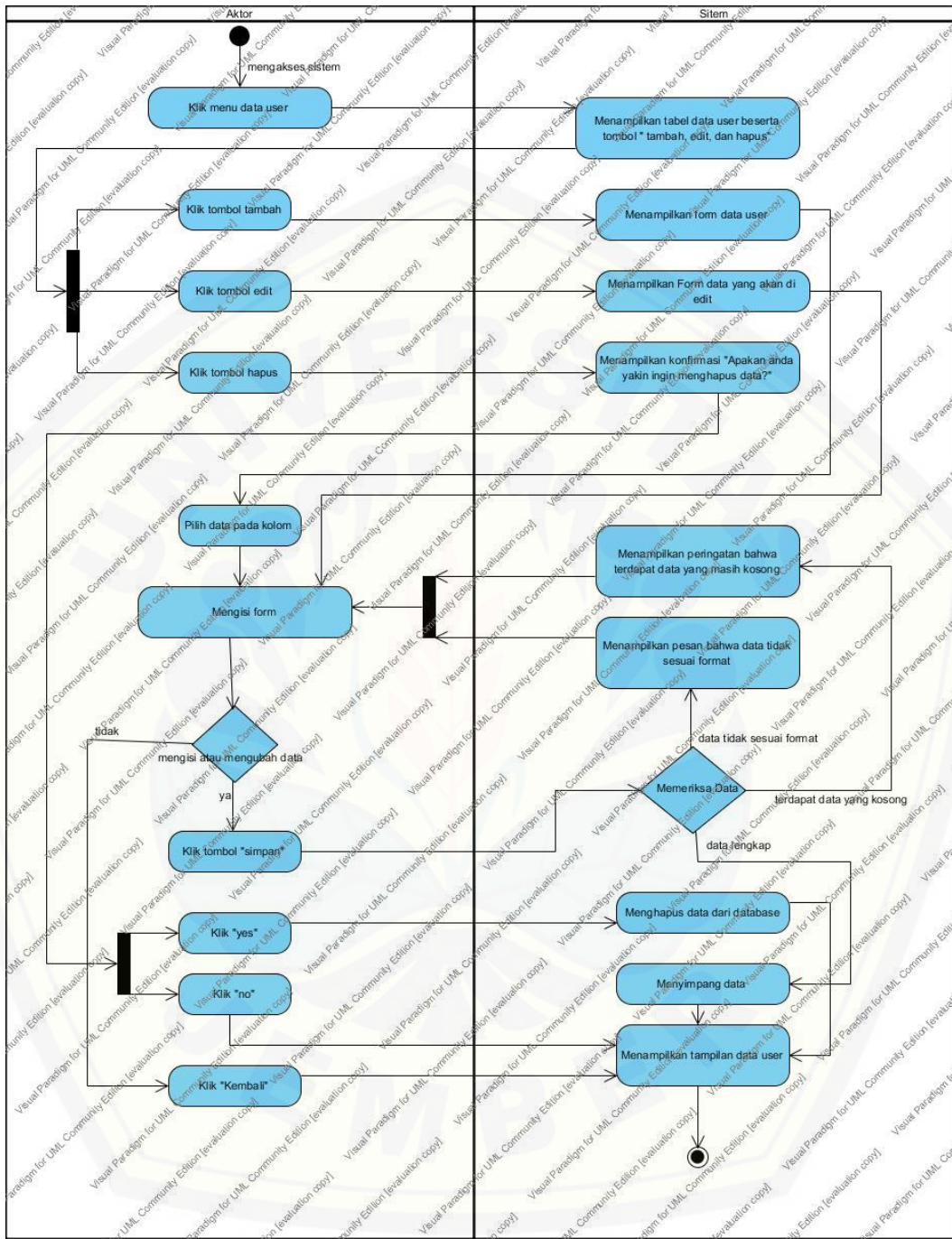
Gambar B.1 *Activity Diagram* Login

b) *Activity Diagram* Mengelola Data Mahasiswa



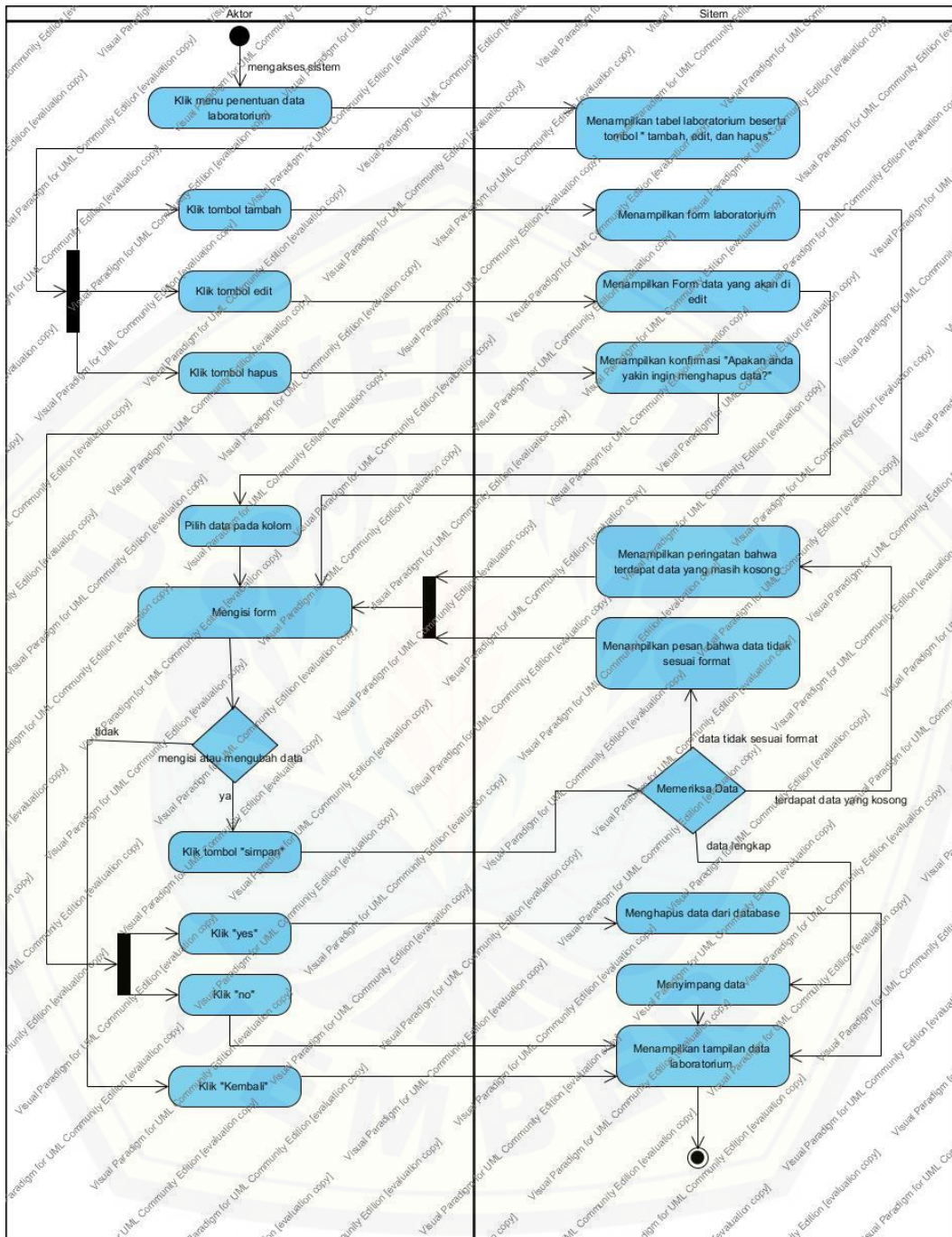
Gambar B.2 *Activity Diagram* Mengelola Data Mahasiswa

c) Activity Diagram Mengelola Data User



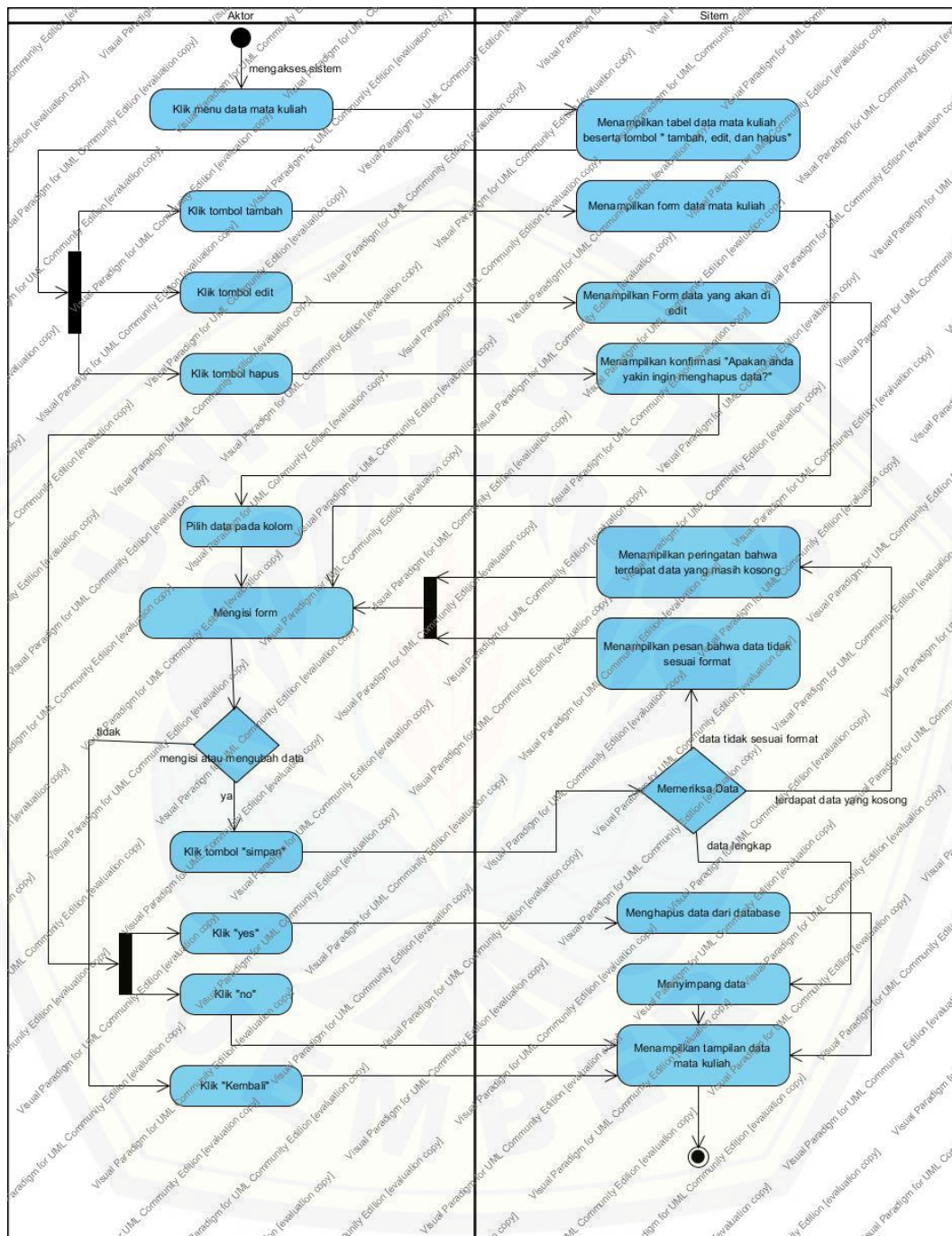
Gambar B.3 Activity Diagram Mengelola Data User

d) *Activity Diagram* Mengelola Data Laboratorium

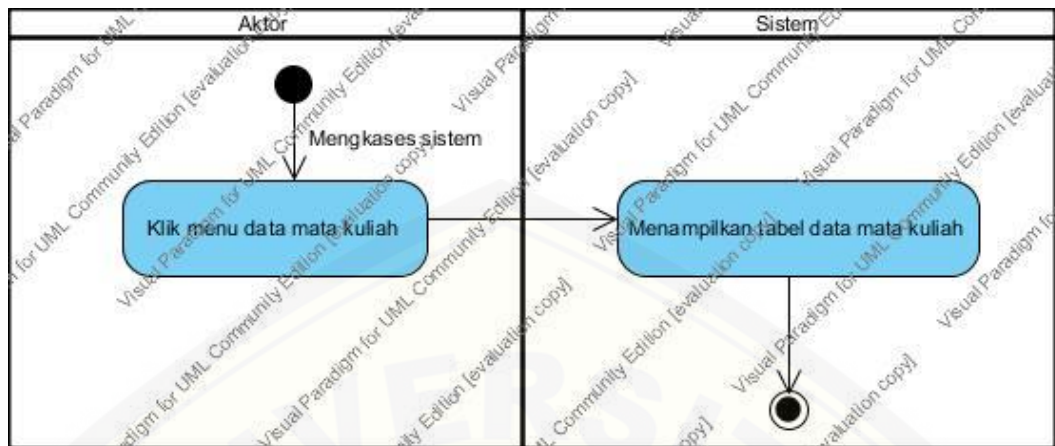
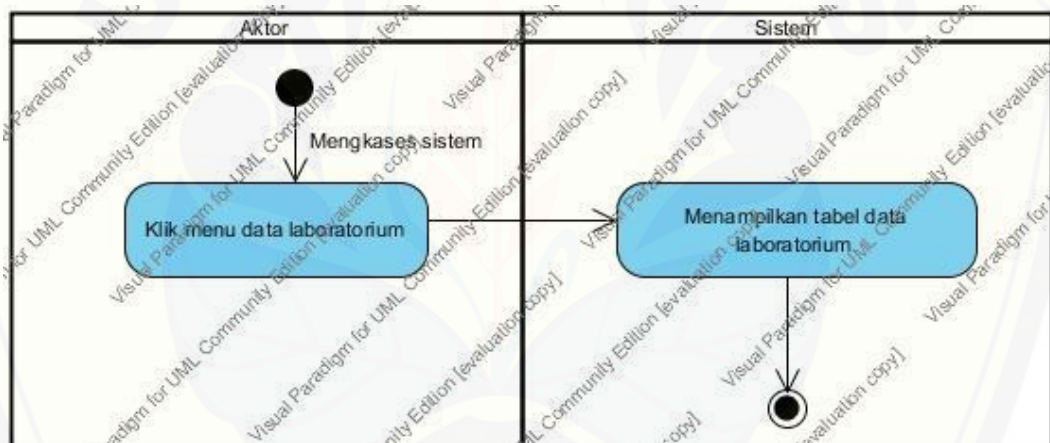


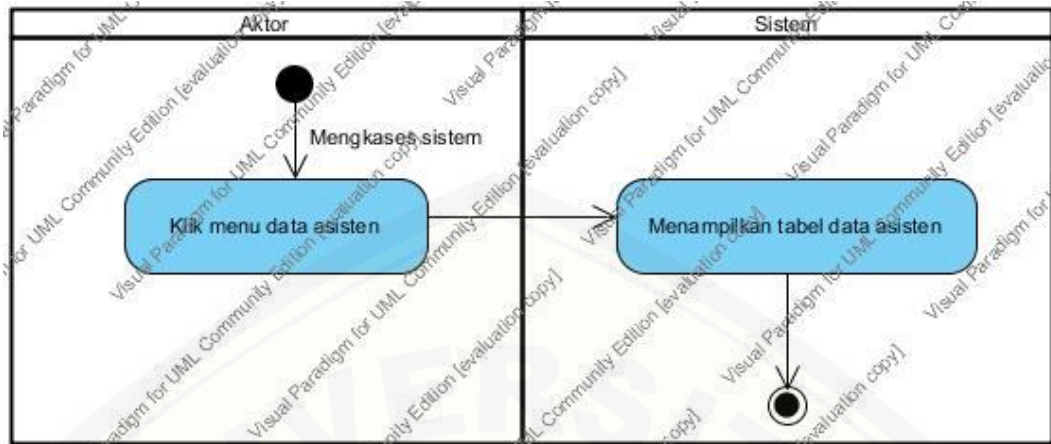
Gambar B.4 *Activity Diagram* Mengelola Data Laboratorium

e) *Activity Diagram* Mengelola Data Matakuliah



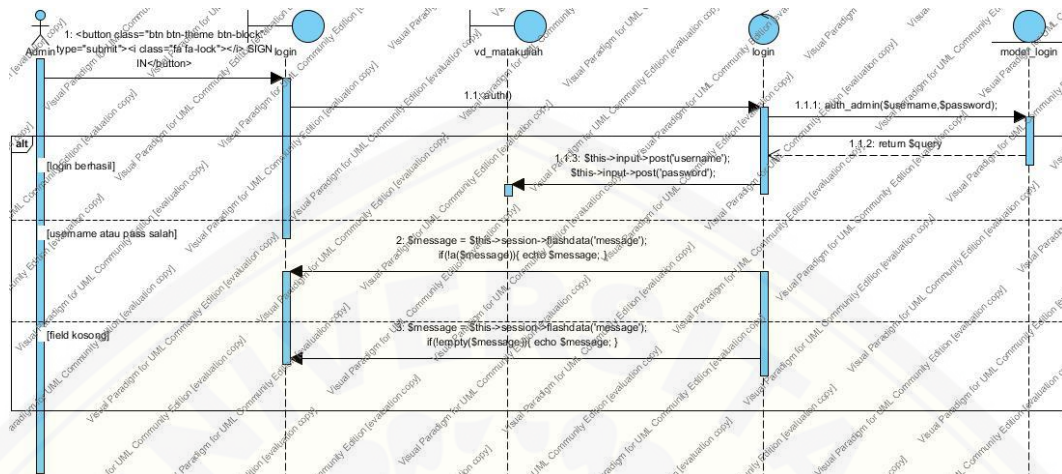
Gambar B.5 *Activity Diagram* Mengelola Data Matakuliah

f) *Activity Diagram* Melihat Data MatakuliahGambar B.6 *Activity Diagram* Melihat Data Matakuliahg) *Activity Diagram* Melihat Data LaboratoriumGambar B.7 *Activity Diagram* Melihat Data Laboratorium

h) *Activity Diagram* Melihat Data AsistenGambar B.8 *Activity Diagram* Melihat Data Asisten

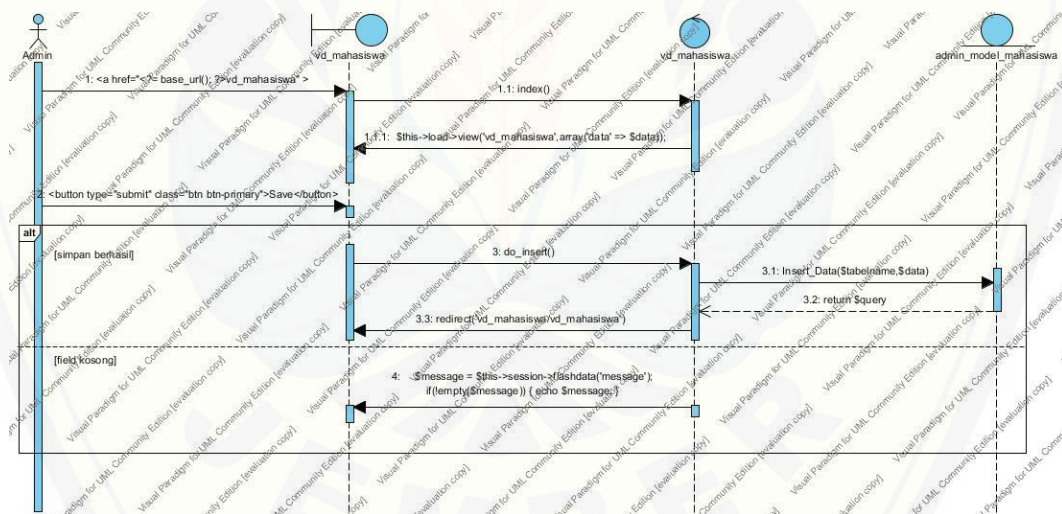
LAMPIRAN C

a) *Sequence Diagram* Menu login

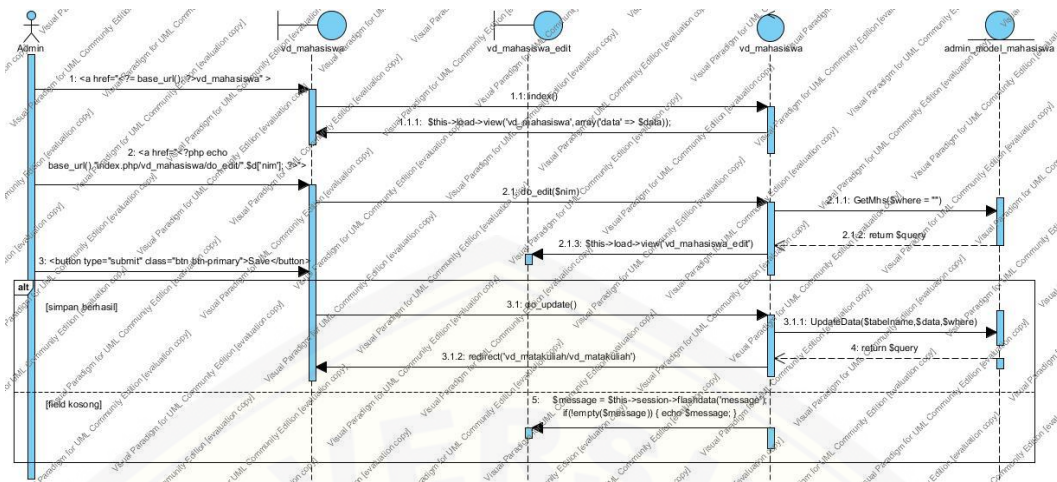


Gambar C.1 *Sequence Diagram* Menu Login

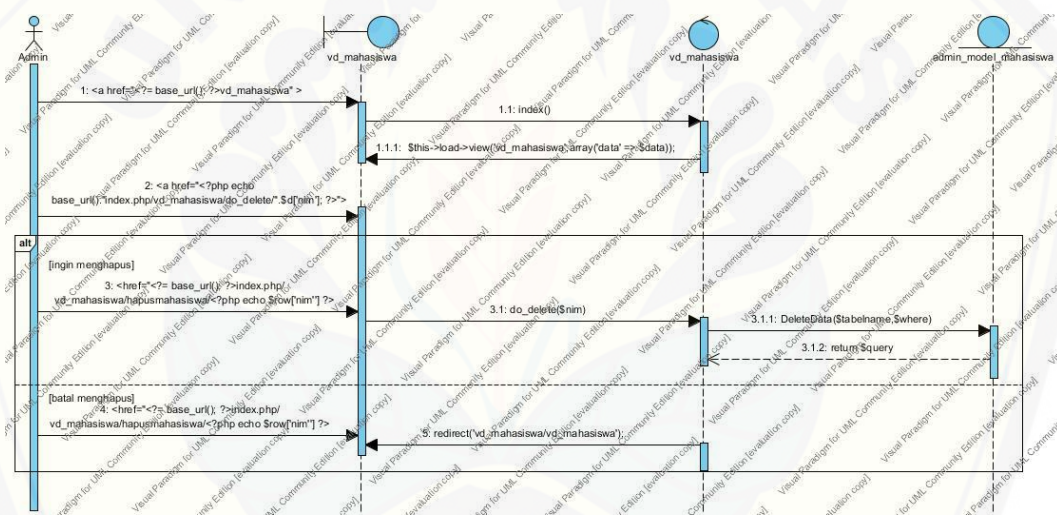
b) *Sequence Diagram* Mengelola Data Mahasiswa



Gambar C.2 *Sequence Diagram* Insert Data Mahasiswa

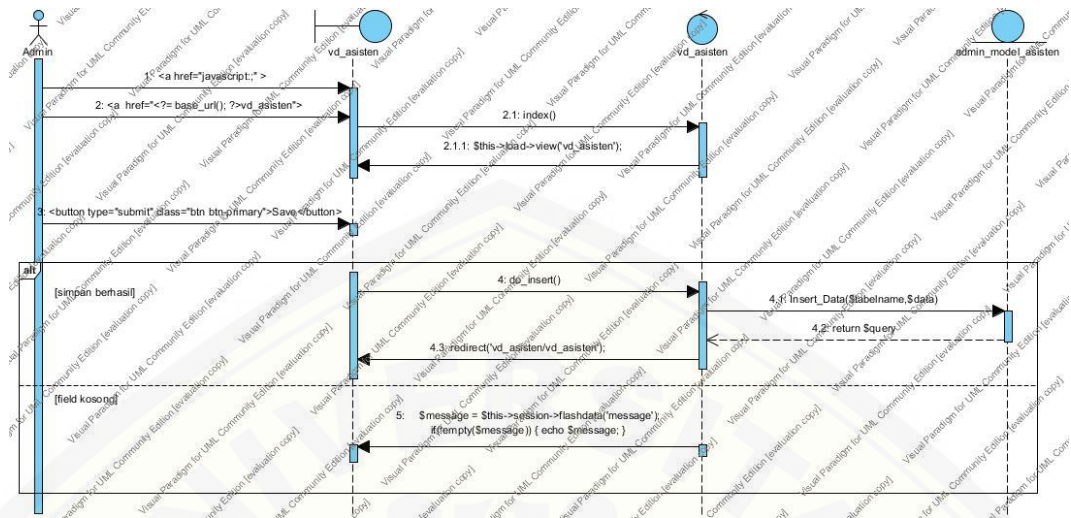


Gambar C.3 *Sequence Diagram Edit Data Mahasiswa*

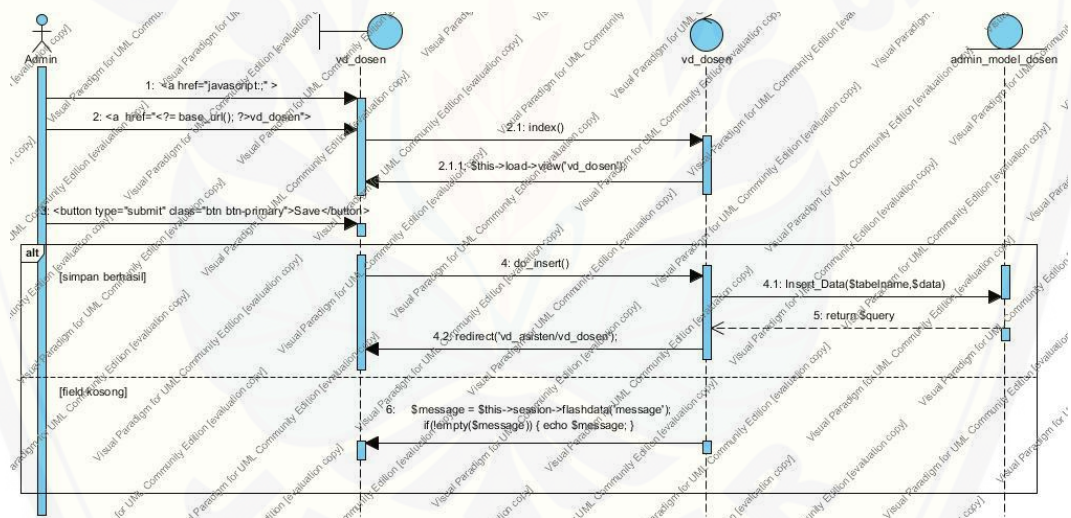


Gambar C.4 *Sequence Diagram Delete Data Mahasiswa*

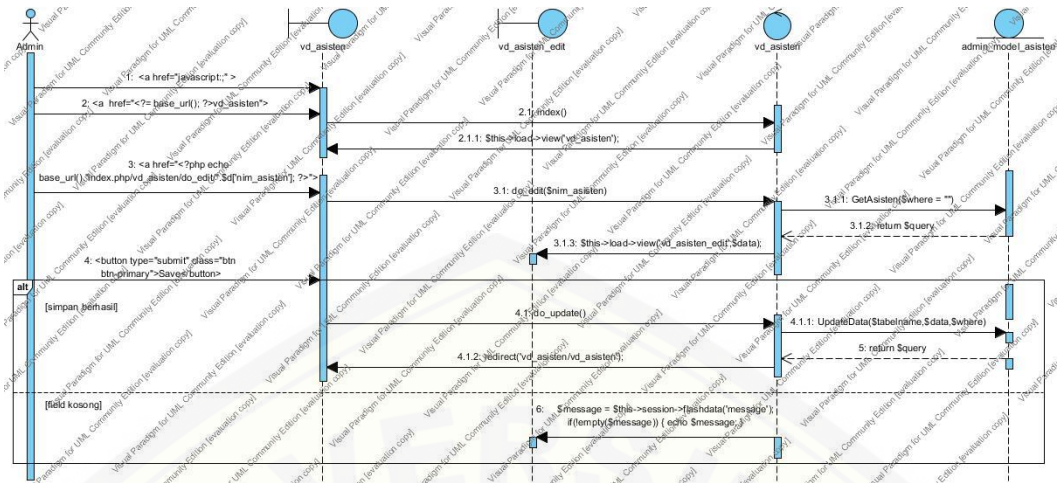
c) *Sequence Diagram Mengelola Data User*



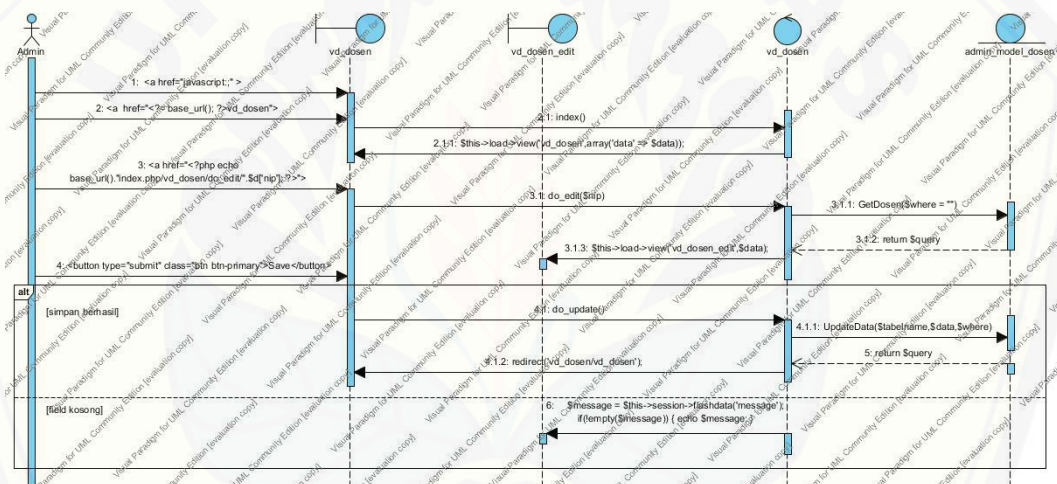
Gambar C.5 *Sequence Diagram Insert Data User (Asisten)*



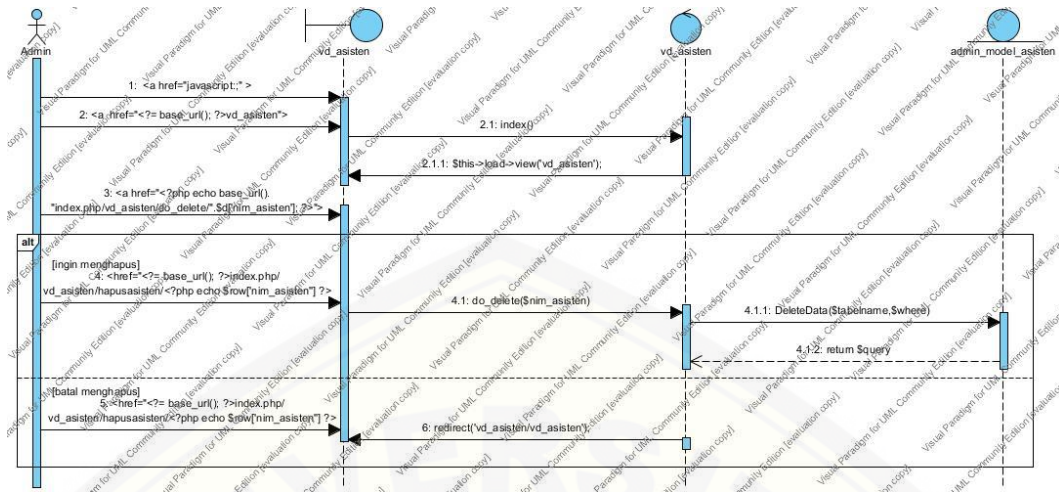
Gambar C.6 *Sequence Diagram Inser Data User (Dosen)*



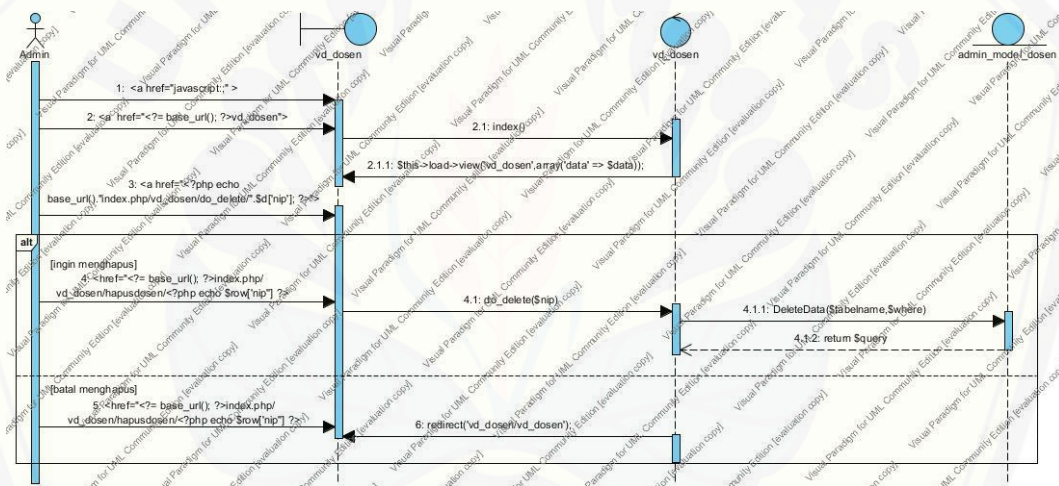
Gambar C.7 Sequence Diagram Edit Data User (Asisten)



Gambar C.8 Sequence Diagram Edit Data User (Dosen)

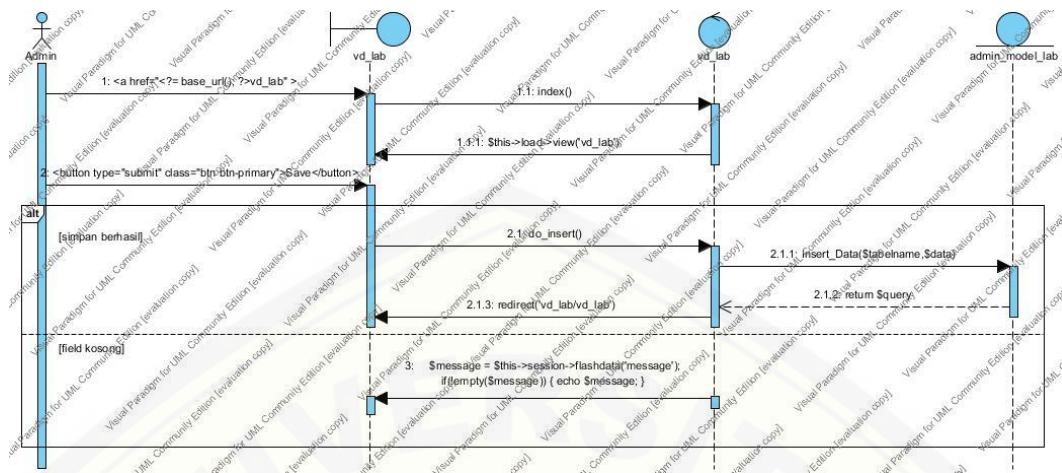


Gambar C.9 Sequence Diagram Delete Data User (Asisten)

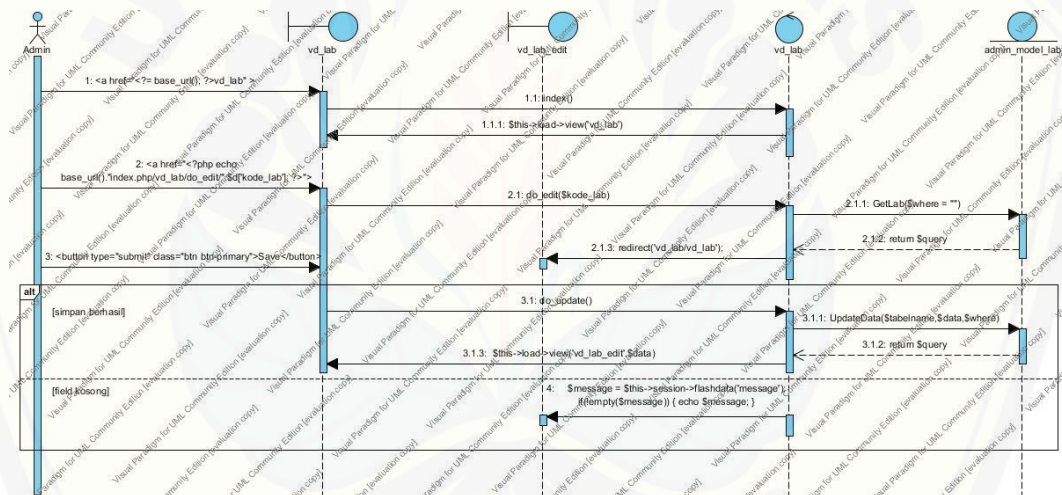


Gambar C.10 Sequence Diagram Delete Data User (Dosen)

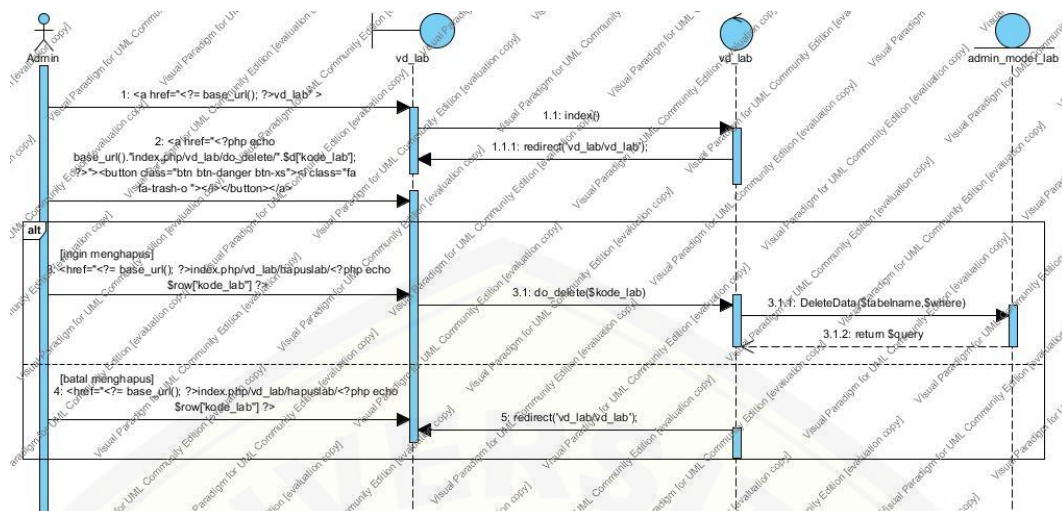
d) *Sequence Diagram Mengelola Data Labororium*



Gambar C.11 *Sequence Diagram Insert Data Labororium*

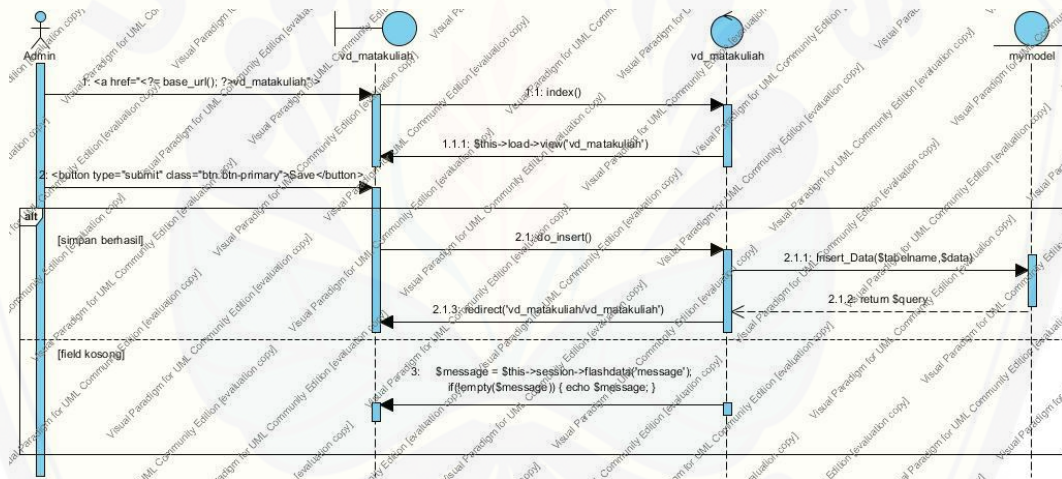


Gambar C.12 *Sequence Diagram Edit Data Labororium*

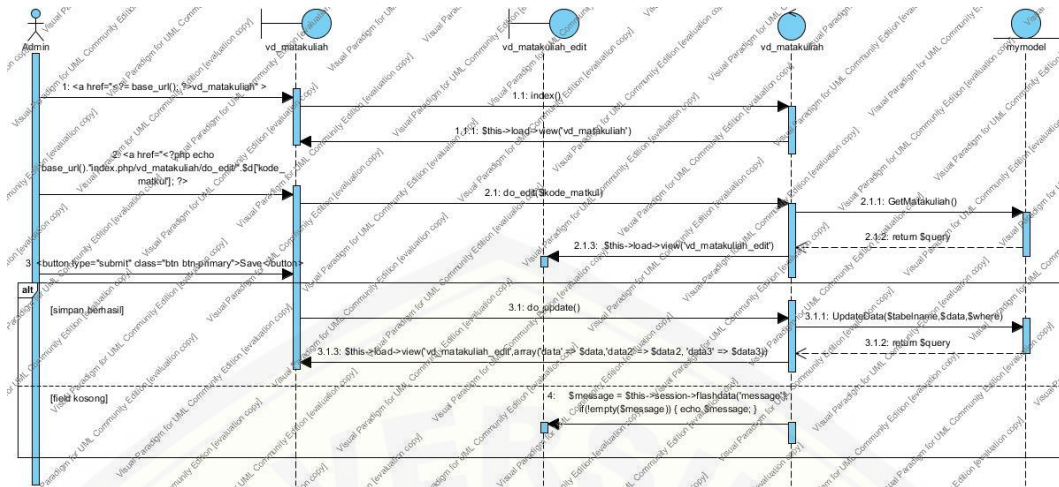


Gambar C.13 Sequence Diagram Delete Data Laboratorium

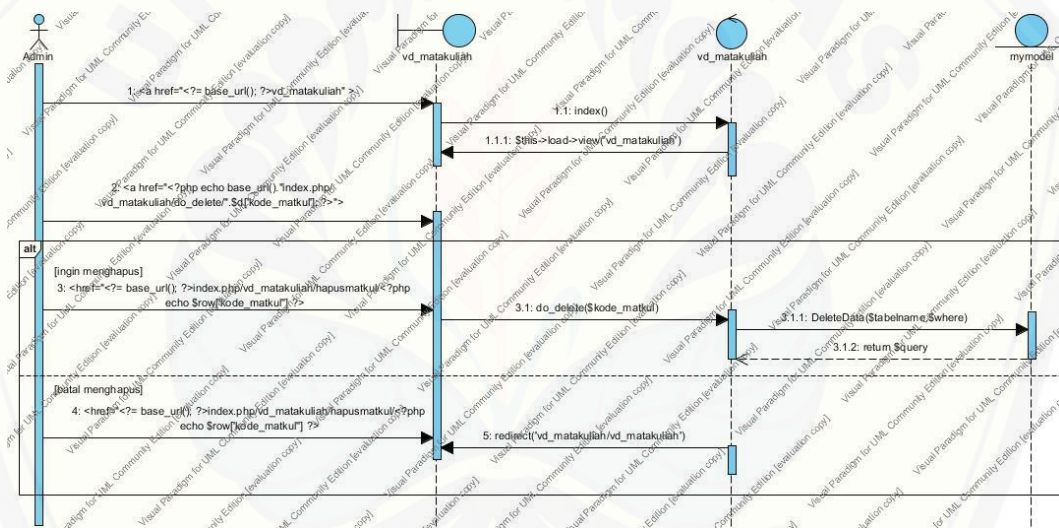
e) Sequence Diagram Mengelola Data Matakuliah



Gambar C.14 Sequence Diagram Insert Data Matakuliah

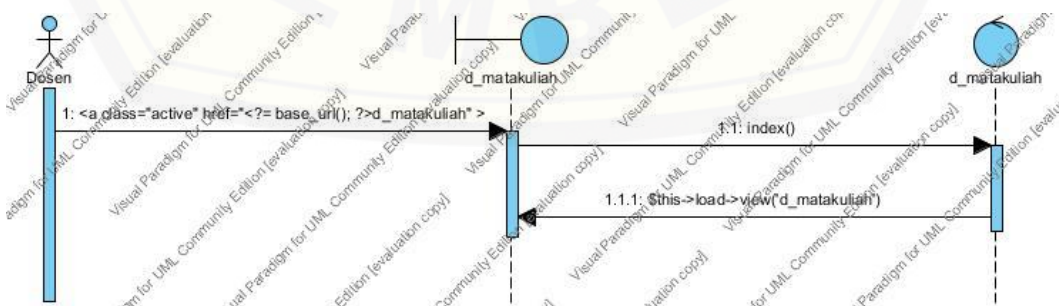


Gambar C.15 Sequence Diagram Edit Data Matakuliah



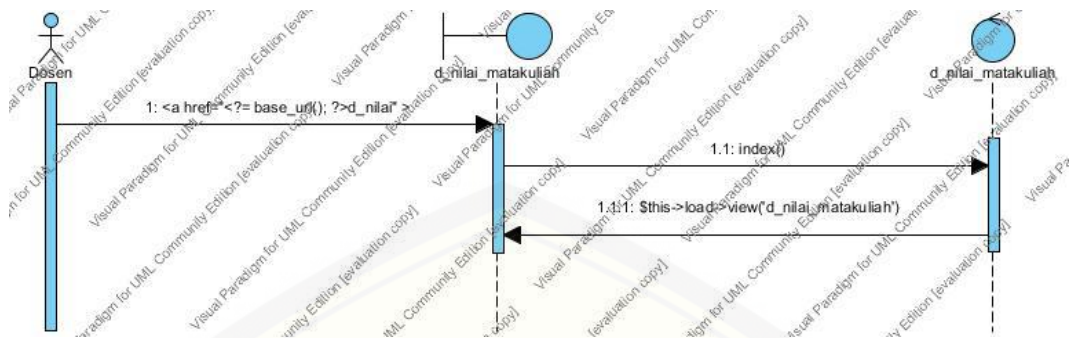
Gambar C.14 Sequence Diagram Delete Data Matakuliah

f) Sequence Diagram Melihat Data Matakuliah



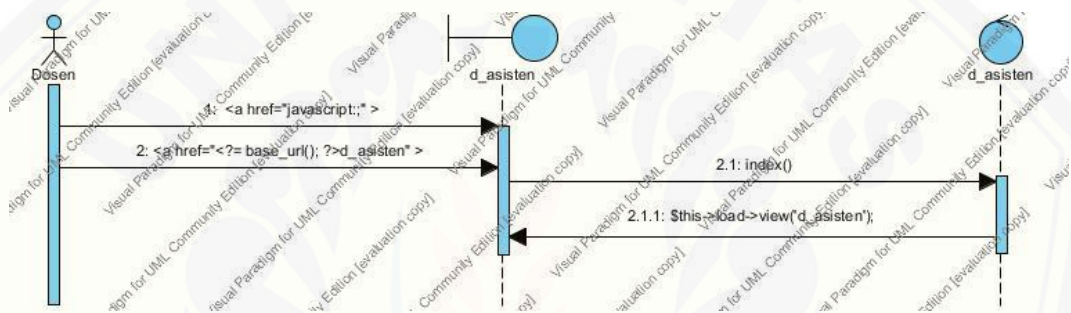
Gambar C.15 Sequence Diagram Melihat Data Matakuliah

g) *Sequence Diagram* Melihat Data Laboratorium



Gambar C.16 *Sequence Diagram* Melihat Data Laboratorium

h) *Sequence Diagram* Melihat Data Asisten



Gambar C.17 *Sequence Diagram* Melihat Data Asisten