



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN  
PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA (PKM) UNIVERSITAS  
JEMBER MENGGUNAKAN METODE *FUZZY ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (FAHP)**

**SKRIPSI**

oleh :

**Selamet Hariyanto**

**112410101018**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN  
PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA (PKM) UNIVERSITAS  
JEMBER MENGGUNAKAN METODE *FUZZY ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (FAHP)**

**SKRIPSI**

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

oleh :

**Selamet Hariyanto**

**112410101018**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orangtua saya, Ayahanda Rohimi dan Ibunda Mujiyatik;
2. Saudara-saudaraku berserta seluruh keluarga besar;
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan bantuan dan dukungan;
5. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.



**MOTO**

*“Pejuangan dan Do’a”*

“Perjuangan dan Do’a adalah modal utama untuk sukses”



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Selamat Hariyanto

NIM : 112410101018

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kegiatan Mahasiswa (PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 25 Mei 2015

Yang menyatakan,

Selamat Hariyanto

PENGAJUAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN  
PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA (PKM) UNIVERSITAS  
JEMBER MENGGUNAKAN METODE *FUZZY ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS (FAHP)***

SKRIPSI

Diajukan untuk dipertahankan di depan tim penguji guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Nama Mahasiswa : Selamat Hariyanto

NIM : 112410101018

Angkatan : 2011

Daerah Asal : Banyuwangi

Tempat, tanggal lahir : Banyuwangi, 10 Agustus 1993

Program Studi : Sistem Informasi

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Anang Andrianto ST., MT.  
NIP 196906151997021002

Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.  
NIP 198101232010121003

## PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)”, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Kamis, 2 Juni 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

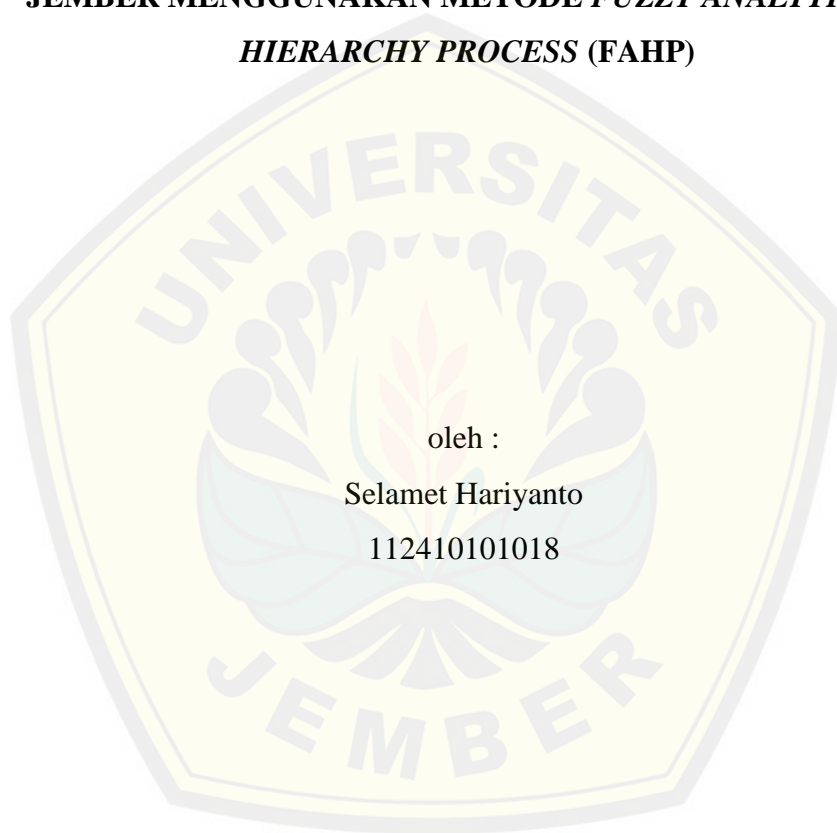
Pembimbing II,

Anang Andrianto ST., MT.  
NIP 196906151997021002

Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.  
NIP 198101232010121003

**SKRIPSI**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN  
PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA (PKM) UNIVERSITAS  
JEMBER MENGGUNAKAN METODE *FUZZY ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* (FAHP)**



oleh :

Selamet Hariyanto

112410101018

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Anang Andrianto ST., MT.

Dosen Pembimbing Pendamping : Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.



## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)”, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Kamis, 2 Juni 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tim Penguji :

Ketua,

Anang Andrianto ST., MT.

NIP 196906151997021002

Anggota I,

Anggota II,

Anang Andrianto ST., MT.

NIP 196906151997021002

Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.

NIP 198101232010121003

Mengesahkan  
Ketua Program Studi,

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

NIP 196704201992011001

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa  
(PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy  
Process* (FAHP)

**Selamet Hariyanto**

*Jurusan Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember*

**ABSTRAK**



Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa  
(PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy  
Process* (FAHP)

**Selamet Hariyanto**

*Jurusan Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember*

**ABSTRAK**



**RINGKASAN**



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Anang Andrianto S.T.,MT., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
5. Teman-teman seperjuangan dan juga teman yang saya perjuangkan.

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

Jember, 2 Juni 2015

Penulis



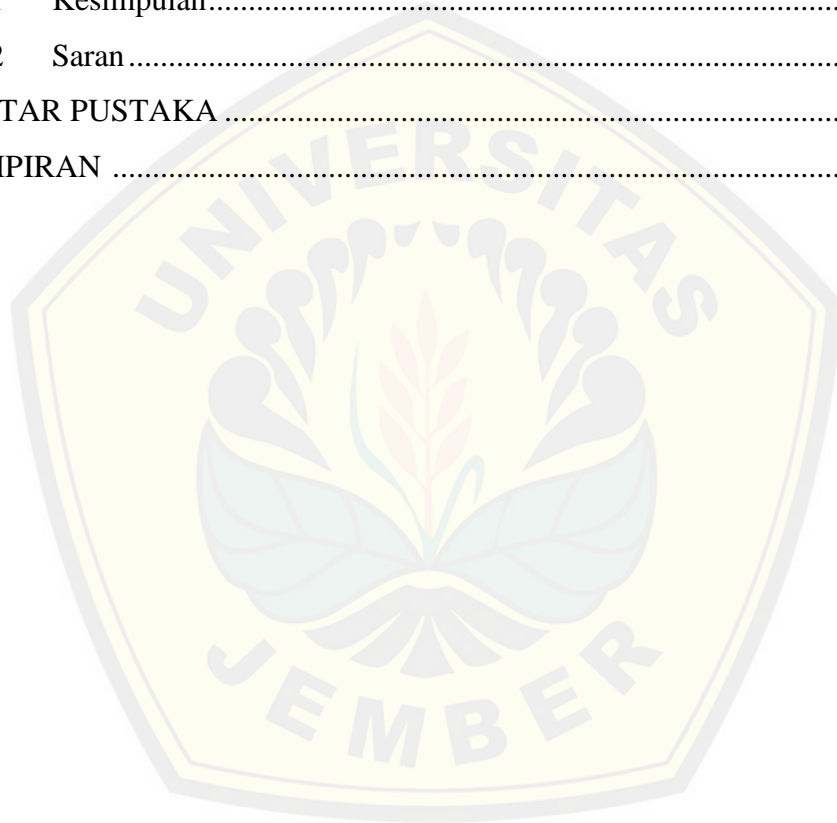
**DAFTAR ISI**

PERSEMBAHAN .....	ii
MOTO .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING .....	vi
SKRIPSI .....	vii
PENGESAHAN .....	viii
RINGKASAN .....	xi
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
2.1. Latar Belakang .....	1
2.2. Perumusan Masalah .....	3
2.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
2.3.1. Tujuan .....	3
2.3.2. Manfaat .....	4
2.4. Batasan Masalah .....	4
2.5. Sistematika Penulisan .....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan .....	6
2.2 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan .....	6
2.3 Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan .....	7
2.4 Pengambilan Keputusan .....	9
2.5 Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) .....	10
2.6 Definisi <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) .....	11
2.7 Prinsip-Prinsip Dasar AHP .....	12

2.8	Hirarki .....	12
2.9	Matrik Perbandingan Berpasangan.....	13
2.10	Konsistensi matriks perbandingan berpasangan.....	15
2.11	Definisi Sistem <i>Fuzzy</i> .....	15
2.12	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN) .....	16
2.13	Nilai <i>Fuzzy Synthetic Extent</i> .....	17
2.14	Model <i>Waterfall</i> .....	21
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Tahapan Penelitian .....	27
3.2	Objek Penelitian .....	28
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.3.1	Studi Literatur .....	28
3.3.2	Wawancara.....	28
3.4	Tahap Analisis .....	28
3.5	Tahap Pengembangan Sistem.....	29
BAB 4. ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....		31
4.1	Pengumpulan Data .....	31
4.2.1	Data Kriteria Penilaian PKM.....	31
4.2	Penerapan Metode <i>Fuzzy Analytical HierarchyProcess</i> (FAHP) .....	36
4.3	Perancangan Sistem.....	84
4.4.1	Statemen of Purpose.....	84
4.4.2	Analisis Kebutuhan .....	85
4.4.3	<i>Bussiness Process</i> .....	86
4.4.4	<i>Usecase Diagram</i> .....	87
4.4.5	<i>Scenario</i> .....	89
4.4.6	<i>Activity diagram</i> .....	96
4.4.7	<i>Sequence diagram</i> .....	103
4.4.8	<i>Class diagram</i> .....	112
4.4.9	<i>Entity Relationship Diagram</i> ( ERD ).....	113
4.4	Penulisan Kode Program .....	114
4.5	Pengujian Sistem .....	118



4.6.1	<i>White Box Testing</i> .....	118
4.6.2	<i>Black Box Testing</i> .....	134
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		138
5.1	SPK Seleksi PKM Universitas Jember.....	138
5.2	Hasil Implementasi FAHP pada Sistem .....	139
5.3	Pengujian Penilaian Proposal PKM .....	143
BAB 6. PENUTUP .....		145
6.1	Kesimpulan.....	146
6.2	Saran.....	146
DAFTAR PUSTAKA .....		148
LAMPIRAN .....		142



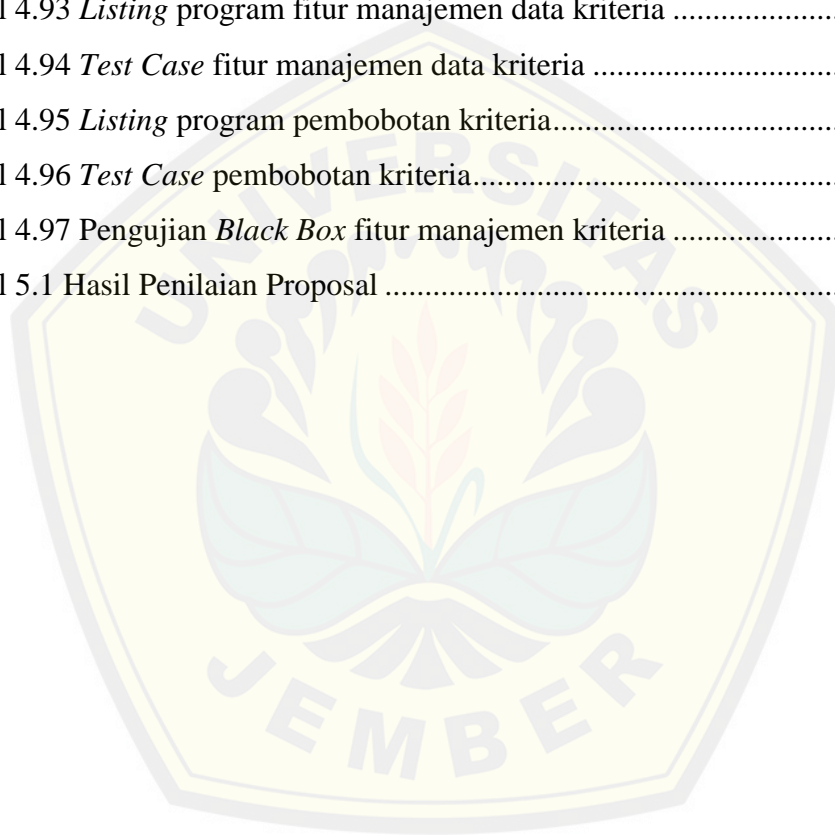
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala perbandingan tingkat kepentingan .....	13
Tabel 2.2 Matriks perbandingan berpasangan .....	14
Tabel 2.3 Random Index (RI) untuk matriks .....	15
Tabel 2.4 Skala perbandingan tingkat kepentingan <i>fuzzy</i> (Anshori, 2012).....	16
Tabel 2.5 Tabel Pengujian <i>Black Box</i> .....	24
Tabel 4.1 Kriteria Penilaian PKM-P .....	31
Tabel 4.2 Kriteria Penilaian PKM-K .....	32
Tabel 4.3 Kriteria Penilaian PKM-M.....	33
Tabel 4.4 Kriteria Penilaian PKM-T .....	33
Tabel 4.5 Kriteria Penilaian PKM-KC.....	34
Tabel 4.6 Kriteria Penilaian PKM-AI .....	34
Tabel 4.7 Kriteria Penilaian PKM-GT .....	35
Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal .....	36
Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-P.....	45
Tabel 4.10 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 .....	46
Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 .....	46
Tabel 4.12 Matriks Perbandingan Subkriteria 2 PKM-P .....	47
Tabel 4.13 Nilai Prioritas Kriteria PKM-P .....	48
Tabel 4.14 Nilai Prioritas Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P .....	48
Tabel 4.15 Nilai Prioritas Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P .....	49
Tabel 4.16 Nilai Prioritas Subkriteria 2 PKM-P .....	49
Tabel 4.17 Nilai Sintesa Kriteria PKM-P .....	50
Tabel 4.18 Nilai Sintesa Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P .....	50
Tabel 4.19 Nilai Sintesa Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P .....	51
Tabel 4.20 Nilai Sintesa Subkriteria 3 PKM-P .....	51
Tabel 4.21 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Kriteria PKM-P .....	52
Tabel 4.22 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria dari Kriteria 1 .....	53
Tabel 4.23 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria dari Kriteria 3 .....	53

Tabel 4.24 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria 2 PKM-P .....	54
Tabel 4.25 Matriks perbandingan TFN Kriteria PKM-P .....	55
Tabel 4.26 Matriks perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 .....	56
Tabel 4.27 Matriks perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 .....	56
Tabel 4.28 Matriks perbandingan TFN Subkriteria 2 PKM-P .....	57
Tabel 4.29 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> Kriteria PKM-P .....	58
Tabel 4.30 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P .....	59
Tabel 4.31 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P .....	59
Tabel 4.32 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> Subkriteria 2 PKM-P .....	60
Tabel 4.33 Nilai Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ ) Kriteria PKM-P .....	60
Tabel 4.34 Nilai Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P ....	64
Tabel 4.35 Nilai Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ ) Subkriteria dari Kriteria 2 PKM-P ....	65
Tabel 4.36 Nilai Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ ) Subkriteria 2 PKM-P .....	66
Tabel 4.37 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Kriteria PKM-P .....	69
Tabel 4.38 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P .....	69
Tabel 4.39 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P .....	69
Tabel 4.40 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria 2 PKM-P .....	70
Tabel 4.41 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-K .....	70
Tabel 4.42 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-K .....	71
Tabel 4.43 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-K .....	71
Tabel 4.44 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-K .....	71
Tabel 4.45 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari kriteria 1 PKM-K .....	72
Tabel 4.46 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari kriteria 3 PKM-K .....	72
Tabel 4.47 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-K .....	72
Tabel 4.48 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-K .....	72
Tabel 4.49 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-K .....	73
Tabel 4.50 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-M .....	73
Tabel 4.51 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M .....	73
Tabel 4.52 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M .....	73
Tabel 4.53 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-M .....	74
Tabel 4.54 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M .....	74

Tabel 4.55 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M.....	74
Tabel 4.56 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-M.....	75
Tabel 4.57 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M.....	75
Tabel 4.58 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M.....	75
Tabel 4.59 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-T .....	75
Tabel 4.60 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T .....	76
Tabel 4.61 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-T .....	76
Tabel 4.62 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-T.....	76
Tabel 4.63 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T.....	77
Tabel 4.64 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-T.....	77
Tabel 4.65 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-T.....	77
Tabel 4.66 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T.....	78
Tabel 4.67 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 2 PKM-T.....	78
Tabel 4.68 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-KC.....	78
Tabel 4.69 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC.....	78
Tabel 4.70 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC.....	79
Tabel 4.71 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-KC.....	79
Tabel 4.72 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC.....	79
Tabel 4.73 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC.....	80
Tabel 4.74 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-KC.....	80
Tabel 4.75 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC.....	80
Tabel 4.76 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC.....	80
Tabel 4.77 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-AI .....	81
Tabel 4.78 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria PKM-AI.....	82
Tabel 4.79 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-AI .....	83
Tabel 4.80 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-GT .....	83
Tabel 4.81 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-GT .....	83
Tabel 4.82 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-GT .....	84
Tabel 4.83 Definisi <i>Usecase</i> .....	88
Tabel 4.84 Definisi Aktor .....	89
Tabel 4.85 <i>Scenario</i> tambah kriteria PKM .....	89

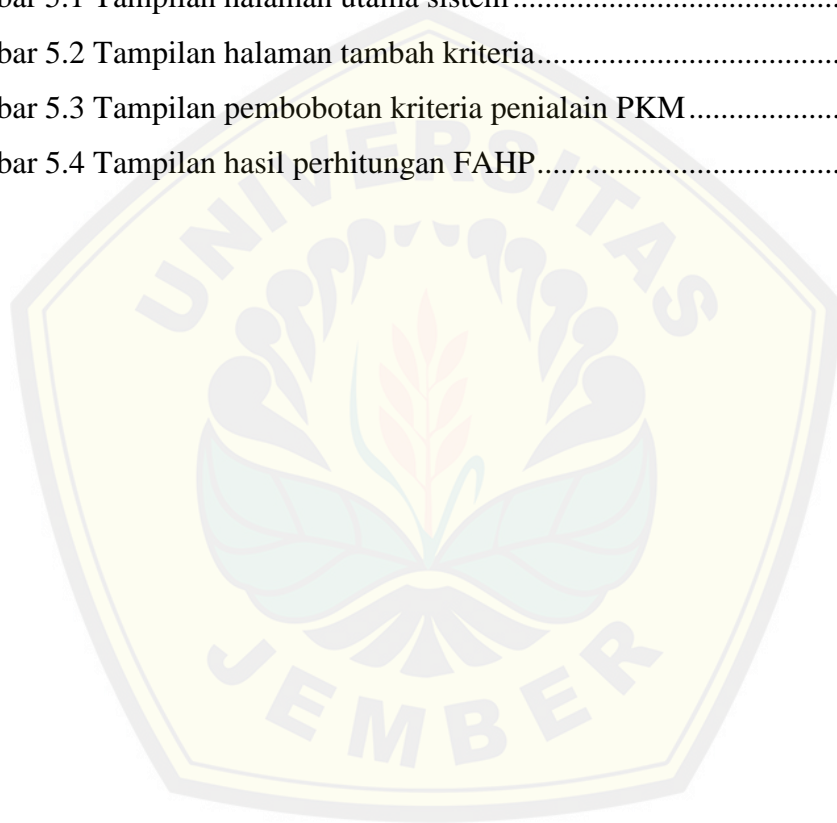
Tabel 4.86 <i>Secenario</i> ubah kriteria PKM.....	91
Tabel 4.87 <i>Secenario</i> hapus kriteria PKM.....	92
Tabel 4.88 <i>Scenario</i> Pembobotan Kriteria.....	93
Tabel 4.89 <i>Scenario</i> edit pembobotan kriteria.....	94
Tabel 4.90 <i>Scenario</i> hapus pembobotan kriteria.....	95
Tabel 4.91 Kode program <i>function</i> uji_konsistensi().....	114
Tabel 4.92 Kode program <i>function</i> perhitungan_fuzzy_ahp_k().....	116
Tabel 4.93 <i>Listing</i> program fitur manajemen data kriteria.....	118
Tabel 4.94 <i>Test Case</i> fitur manajemen data kriteria.....	121
Tabel 4.95 <i>Listing</i> program pembobotan kriteria.....	122
Tabel 4.96 <i>Test Case</i> pembobotan kriteria.....	130
Tabel 4.97 Pengujian <i>Black Box</i> fitur manajemen kriteria.....	134
Tabel 5.1 Hasil Penilaian Proposal.....	144



**DAFTAR GAMBAR**

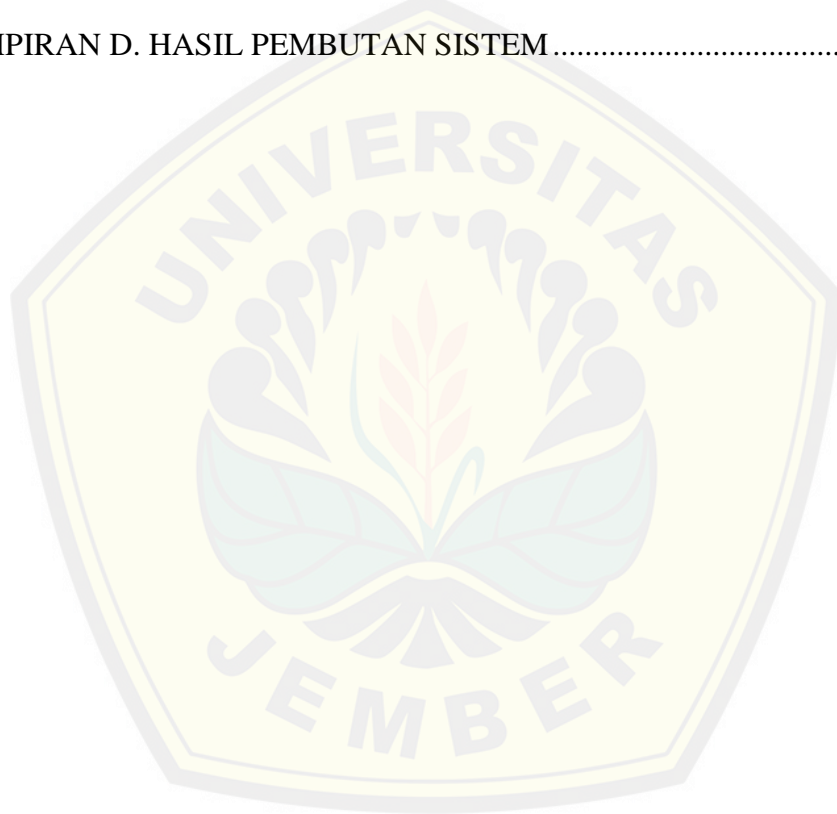
Gambar 2.1 Karakteristik dan Kapabilitas SPK (Turban, 2005) .....	8
Gambar 2.2 Garis besar langkah-langkah analisis keputusan rasional (Marimin, Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk, 2004) .....	9
Gambar 2.3 Tahapan Proses PKM sampai PIMNAS .....	11
Gambar 2.4 Hirarki model AHP .....	13
Gambar 2.5 Alur penyelesaian masalah dengan metode <i>fuzzy</i> .....	16
Gambar 2.6 Ilustrasi Model <i>Waterfall</i> .....	21
Gambar 2.7 Diagram Alir prosedur rata .....	25
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> tahapan penelitian .....	27
Gambar 3.2 Diagram alir sistem .....	29
Gambar 4.1 Aliran Diagram <i>Fuzzy AHP</i> .....	37
Gambar 4.2 Hirarki Kriteria PKM-P .....	38
Gambar 4.3 Hirarki Kriteria PKM-K .....	39
Gambar 4.4 Hirarki Kriteria PKM-M .....	40
Gambar 4.5 Hirarki Kriteria PKM-T .....	41
Gambar 4.6 Hirarki Kriteria PKM-KC .....	42
Gambar 4.7 Hirarki Kriteria PKM-AI .....	43
Gambar 4.8 Hirarki Kriteria PKM-GT .....	44
Gambar 4.9 <i>Bussines Process Sistem</i> .....	86
Gambar 4.10 <i>Usecase diagram</i> sistem .....	87
Gambar 4.11 <i>Activity diagram</i> tambah kriteria .....	97
Gambar 4.12 <i>Activity diagram edit</i> kriteria .....	98
Gambar 4.13 <i>Activity diagram</i> hapus kriteria .....	99
Gambar 4.14 <i>Activity diagram</i> pembobotan kriteria .....	100
Gambar 4.15 <i>Activity diagram edit</i> pembobotan kriteria .....	101
Gambar 4.16 <i>Activity diagram</i> hapus pembobotan kriteria .....	102
Gambar 4.17 <i>Sequence diagram</i> tambah kriteria .....	103
Gambar 4.18 <i>Sequence diagram edit</i> kriteria .....	104
Gambar 4.19 <i>Sequence diagram</i> hapus kriteria .....	105

Gambar 4.20 <i>Sequence diagram</i> pembobotan kriteria.....	107
Gambar 4.21 <i>Sequence diagram edit</i> pembobotan kriteria.....	109
Gambar 4.22 <i>Sequence diagram</i> hapus pembobotan kriteria .....	111
Gambar 4.23 <i>Class diagram</i> sistem .....	112
Gambar 4.24 <i>Entity Relationship Diagram</i> ( ERD ) sistem.....	113
Gambar 4.26 Diagram alir fitur manajemen data kriteria .....	120
Gambar 4.27 Diagram alir pembobotan kriteria .....	127
Gambar 5.1 Tampilan halaman utama sistem .....	138
Gambar 5.2 Tampilan halaman tambah kriteria.....	139
Gambar 5.3 Tampilan pembobotan kriteria penialain PKM.....	140
Gambar 5.4 Tampilan hasil perhitungan FAHP.....	141



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. PERANCANGAN SISTEM.....	150
A.1 Perancangan <i>Scenario</i> .....	143
A.2 Perancangan <i>Activity Diagram</i> .....	163
A.3 Perancangan <i>Squence Diagram</i> .....	182
LAMPIRAN B. KODE PROGRAM .....	217
LAMPIRAN C. PENGUJIAN <i>BLACK BOX</i> SISTEM.....	226
LAMPIRAN D. HASIL PEMBUTAN SISTEM.....	242





## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### 2.1. Latar Belakang

Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM) merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) Ditjen Dikti yang sekarang menjadi Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) untuk meningkatkan mutu peserta didik (mahasiswa) di perguruan tinggi agar kelak dapat menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademis dan/atau profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan meyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi dan/atau kesenian serta memperkaya budaya nasional.

PKM dilaksanakan pertama kali pada tahun 2001, yaitu setelah dilaksanakannya program restrukturisasi di lingkungan Ditjen Dikti. Kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang selama ini sarat dengan partisipasi aktif mahasiswa, diintegrasikan ke dalam satu wahana, yaitu PKM.

Setiap tahunnya ada ribuan proposal kegiatan yang didanai oleh DIKTI di bidang PKM. Semua perguruan tinggi di Indonesia baik negeri maupun swasta saling berkompetisi untuk meningkatkan jumlah proposal yang didanai. Semakin tinggi prosentase proposal yang didanai dibandingkan dengan proposal yang diajukan dari tiap universitas sangat berpengaruh terhadap jumlah proposal yang didanai pada tahun berikutnya. Hal ini dikarenakan DIKTI membagi universitas dalam beberapa kategori berdasarkan perbandingan jumlah proposal yang diajukan dengan yang didanai pada tahun sebelumnya. Universitas akan masuk ke kategori I (didanai 50%) apabila proposal yang didanai pada tahun sebelumnya  $\geq 25\%$  untuk pengajuan  $\geq 100$  proposal, atau didanai  $\geq 50\%$  untuk pengajuan  $\geq 40$  dan  $< 100$  proposal. Untuk kategori II (didanai 30%) apabila proposal yang didanai pada tahun sebelumnya  $\geq 10\%$  dan  $< 25\%$  untuk pengajuan  $\geq 100$  proposal, atau

didanai  $\geq 25\%$  dan  $< 50\%$  untuk pengajuan  $\geq 40$  dan  $< 100$  proposal, atau didanai  $\geq 50\%$  untuk pengajuan  $\geq 20$  dan  $< 40$  proposal. Sedangkan kategori III (didanai 20%) apabila diluar kategori I dan II diatas.

Kondisi saat ini di Universitas Jember, masih belum menerapkan seleksi lokal penerimaan PKM, hanya sekedar review dari dosen yang telah dipilih oleh universitas. Namun Universitas Jember telah memiliki wacana untuk menerapkan seleksi lokal penerimaan PKM untuk meningkatkan jumlah proposal yang diterima oleh dikti dan meningkatkan peringkat kategori PKM Universitas Jember. Sejalan dengan rencana tersebut, maka dibutuhkan proses seleksi yang sangat ketat dan akurat. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk penerimaan proposal PKM. Sistem ini akan meranking proposal pengaju berdasarkan nilai akhir hasil penilaian oleh *Reviewer*. Semakin tinggi nilainya menandakan proposal semakin berkualitas dan memiliki prosentase terbesar untuk dapat didanai oleh DIKTI.

Terdapat banyak metode perankingan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, salah satunya adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Jasril, Haerani, & Afrianty, 2011) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode *Fuzzy AHP* (F-AHP), Metode FAHP dipilih karena menghasilkan keputusan yang lebih objektif. Metode F-AHP lebih mudah digunakan daripada metode pendekatan lain, dikarenakan mendekati model AHP konvensional. F-AHP juga menutupi kekurangan pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak.

Penelitian lain mengenai metode FAHP yaitu pada jurnal yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Model FAHP dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia" oleh (Wahyuni & Hartati, 2012), menyatakan bahwa metode FAHP sangat cocok untuk penunjang pengambilan keputusan karena dalam penilaian tingkat konsistensi dilakukan pada level struktur hierarki dan mampu mengakomodir ketidak konsistenan dalam penilaian. Fuzzy AHP merupakan suatu metode analisis yang dikembangkan dari AHP. Walaupun AHP biasa digunakan dalam menangani kriteria kualitatif dan kuantitatif namun

fuzzy AHP dianggap lebih baik dalam mendeskripsikan keputusan yang samar-samar daripada AHP.

Berdasarkan ulasan mengenai penggunaan metode FAHP dalam proses pengambilan keputusan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode FAHP sangat cocok dalam pembuatan sistem penunjang pengambilan keputusan seleksi penerimaan proposal program kreatifitas mahasiswa (PKM) di Universitas Jember. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian mengenai proses seleksi PKM di Universitas Jember menggunakan data atribut kriteria penilaian yang didapatkan dari panduan PKM 2014 yang disusun oleh DIKTI dan rutin diperbarui setiap tahunnya. Harapannya dengan adanya sistem ini proses seleksi penerimaan PKM menjadi lebih akurat dan akan berdampak pada bertambahnya jumlah proposal PKM yang didanai oleh.

## 2.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Fuzzy* AHP dalam aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember?
2. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi yang dapat membantu proses seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember ?

## 2.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dalam penelitian ini merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah disebutkan.

### 2.3.1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan metode *Fuzzy* AHP dalam aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember.

2. Merancang dan membangun aplikasi yang dapat membantu proses seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember.

#### 2.3.2. Manfaat

Manfaat diperoleh dari adanya ini adalah aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember adalah sebagai berikut:

##### 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 bagaimana proses penerapan metode *Fuzzy* AHP untuk seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember.
2. Membantu instansi seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember.

##### c. Manfaat bagi objek penelitian

1. Memberikan inovasi baru kepada instansi tempat penelitian dilakukan mengenai penggunaan aplikasi seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa Universitas Jember.
2. Membantu instansi untuk melakukan seleksi proposal penerimaan program kreatifitas mahasiswa secara cepat dan tingkat kesalahan yang minimum.

#### 2.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sistem hanya digunakan untuk melakukan seleksi penerimaan proposal program kreatif mahasiswa (PKM).
2. Sistem menggunakan metode FAHP.

3. Sistem dapat merekomendasikan proposal yang lolos seleksi penerimaan PKM.
4. Sistem dibangun berbasis web menggunakan framework *CodeIgniter* (CI).
5. Sistem tidak bisa menggolongkan peringkat kategori universitas di bidang PKM.

## 2.5. 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 saja yang digunakan dalam penelitian ini. Dimulai dari kajian pustaka mengenai sistem pendukung keputusan, PKM dan metode FAHP.

### 3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metode apa yang dilakukan selama penelitian. Dimulai dari tahap pencarian permasalahan hingga pengujian aplikasi seleksi penerimaan proposal.

### 4. Hasil dan Pembahasan

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

### 5. Penutup

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

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan tinjauan pustaka sebagai dasar teori yang mendukung rumusan hipotesis, baik mengenai tinjauan penelitian terdahulu maupun variabel yang akan diteliti.

### 2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Penunjang Keputusan (DSS) merupakan sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan (Setiabudi S, 2012). Sistem pendukung keputusan hanya membantu merekomendasikan hasil keputusan, sedangkan keputusan akhir tetap berada ditangan manajer.

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan. (Hasan, 2002)

Dari kedua penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan. Sistem pendukung keputusan mampu menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur agar lebih efektif dan dapat memecahkan masalah semi terstruktur.

### 2.2 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Peter G.W Keen dan Scott Morton dalam (Haris, 2011) ada tiga tujuan yang harus dicapai oleh sistem penunjang keputusan, yaitu :

1. Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur,
2. Mendukung penilaian manajer buka mencoba untuk menggantikannya,

3. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajer dari pada efisiensinya.

### 2.3 Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Turban, 2005), ada beberapa karakteristik dari sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah berikut :

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi.
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model.
5. Menggunakan baik data eksternal maupun data internal.
6. Memiliki kemampuan what-if analysis dan goal seeking analysis.
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif.

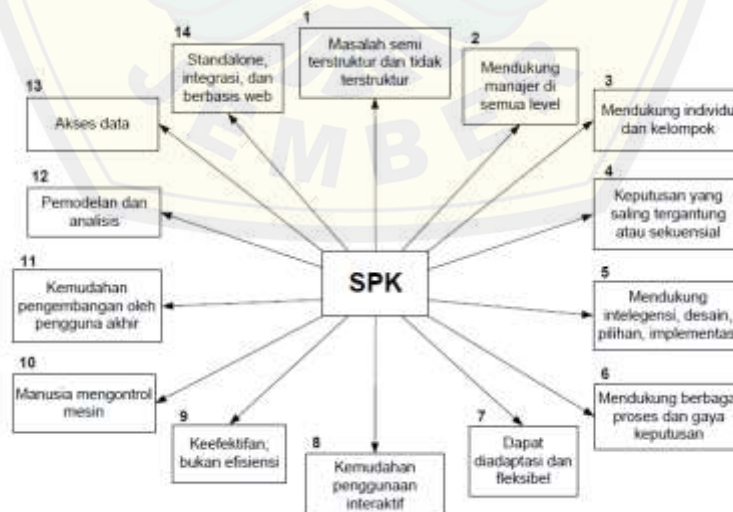
Selain itu, Turban juga menjelaskan kemampuan yang harus dimiliki oleh suatu sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
3. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
4. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
5. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan, antara lain : *intelligence, design, choice* dan *implementation*.
6. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
7. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
8. Kemudahan melakukan interaksi sistem.
9. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
10. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
11. Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan.
12. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

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

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

Secara implisit, sistem pendukung keputusan berlandaskan pada kemampuan dari sebuah sistem berbasis komputer dan dapat melayani penyelesaian masalah.



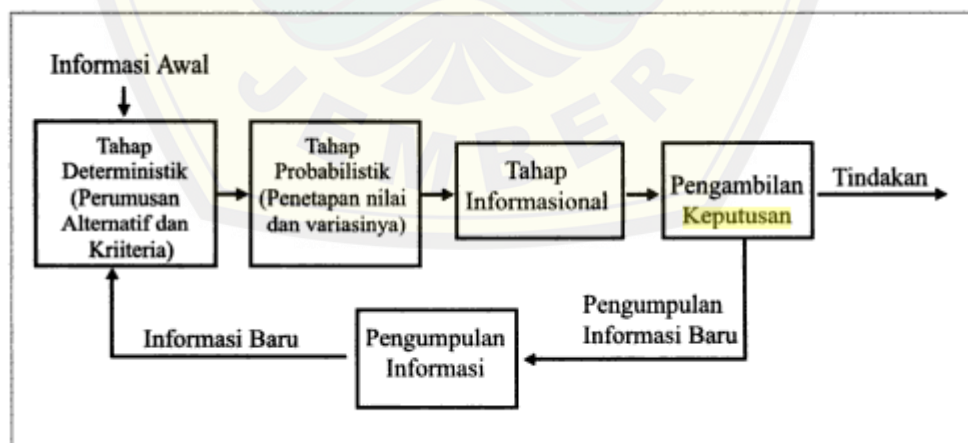
Gambar 2.1 Karakteristik dan Kapabilitas SPK (Turban, 2005)



## 2.4 Pengambilan Keputusan

Ada tiga aspek yang memiliki peranan dalam analisis keputusan yaitu kecerdasan, persepsi dan falsafah. Setelah menggunakan kecerdasan, persepsi dan falsafah untuk membuat model, menentukan nilai kemungkinan, menetapkan nilai pada hasil yang diharapkan dan menjajagi preferensi terhadap waktu dan preferensi terhadap risiko, maka untuk sampai pada suatu keputusan diperlukan logika. Gambar 2.2 Garis besar langkah-langkah analisis keputusan rasional. Gambar 2.2 menjelaskan garis besar langkah-langkah siklus analisis keputusan.

Dari informasi awal yang dikumpulkan, dilakukan pendefinisian dan penghubungan variabel-variabel yang mempengaruhi keputusan pada tahap deterministik. Setelah itu, dilakukan penetapan nilai untuk mengukur tingkat kepentingan variabel-variabel tersebut tanpa memperhatikan unsur ketidakpastian. Pada tahap probabilistik, dilakukan penetapan nilai ketidakpastian secara kuantitatif yang meliputi variabel-variabel yang sangat berpengaruh. Setelah didapatkan nilai-nilai variabel, selanjutnya dilakukan peninjauan terhadap nilai-nilai tersebut pada tahap informasional untuk menentukan nilai ekonomisnya pada variabel-variabel yang cukup berpengaruh, sehingga didapatkan suatu keputusan.

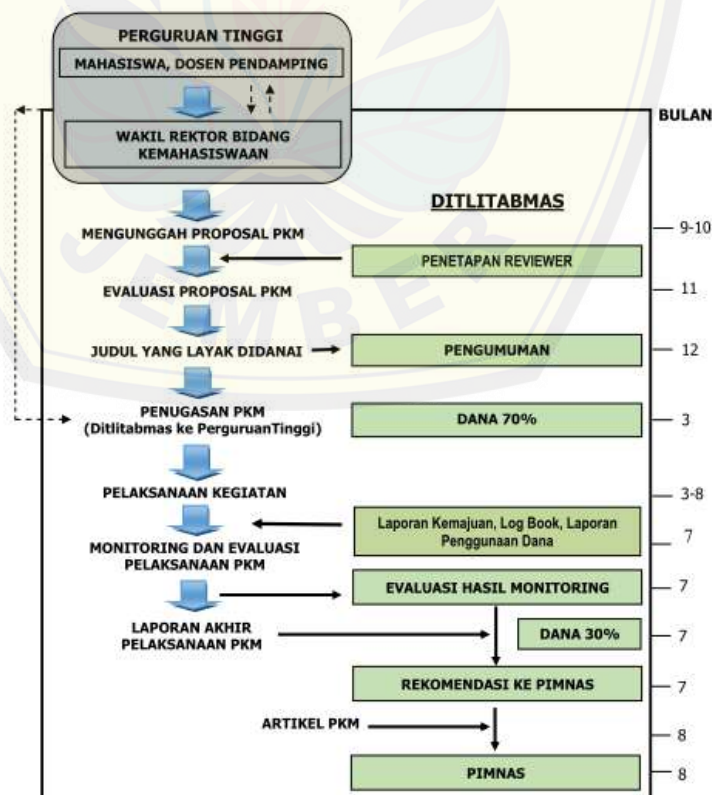


Gambar 2.2 Garis besar langkah-langkah analisis keputusan rasional (Marimin, Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk, 2004)

Keputusan yang dihasilkan dari tahap informasional dapat langsung ditindaklanjuti berupa tindakan, atau dapat dikaji ulang dengan mengumpulkan informasi tambahan dengan tujuan untuk mengurangi kadar ketidakpastian. Dan jika hal ini terjadi, maka akan kembali mengikuti ketiga tahap tersebut, begitu seterusnya.

### 2.5 Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM)

PKM terdiri dari 7 bidang kegiatan yaitu : PKM-Penelitian (PKM-P), PKM-Kewirausahaan (PKM-K), PKM-Pengabdian kepada Masyarakat (PKM-M), PKM-Penerapan Teknologi (PKM-T), PKM-Karsa Cipta (PKM-KC), PKM-Artikel Ilmiah (PKM-AI), dan PKM-Gagasan Tertulis (PKM-GT) (Dikti, 2014). Seleksi proposal PKM dilakukan dalam dua tahap, yaitu pra-evaluasi dan desk evaluasi. Pra-evaluasi dilakukan oleh penilai untuk ditentukan lolos tidaknya mengikuti tahap desk evaluasi. Alur tahapan proses PKM dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tahapan Proses PKM sampai PIMNAS

## 2.6 Definisi *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang matematikawan di Universitas Pittsburgh Amerika Serikat sekitar tahun 1970 Tujuan utama AHP adalah untuk membuat ranking alternatif keputusan dan memilih salah satu yang terbaik bagi kasus multi kriteria yang menggabungkan faktor kualitatif dan kuantitatif di dalam keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada. (Shega, Rahmawati, & Yasin, 2012)

AHP digunakan untuk mengkaji permasalahan yang dimulai dengan mendefinisikan permasalahan tersebut secara seksama kemudian menyusunnya ke dalam suatu hirarki. AHP memasukkan pertimbangan dan nilai-nilai pribadi secara logis. Proses ini bergantung pada imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hirarki suatu permasalahan dan bergantung pada logika dan pengalaman untuk memberi pertimbangan.

## 2.7 Prinsip-Prinsip Dasar AHP

Menurut (Saaty T. L., Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin. Penerjemah: Setiono, L., 1993), ada beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan AHP, yaitu :

### 1. Penyusunan Hirarki

Merupakan langkah penyederhanaan masalah ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, kemudian ke dalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hirarki agar lebih jelas, sehingga mempermudah pengambil keputusan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut.

### 2. Menentukan prioritas

AHP melakukan perbandingan berpasangan antar dua elemen pada tingkat yang sama. Kedua elemen tersebut dibandingkan dengan menimbang tingkat preferensi elemen yang satu terhadap elemen yang lain berdasarkan kriteria tertentu.

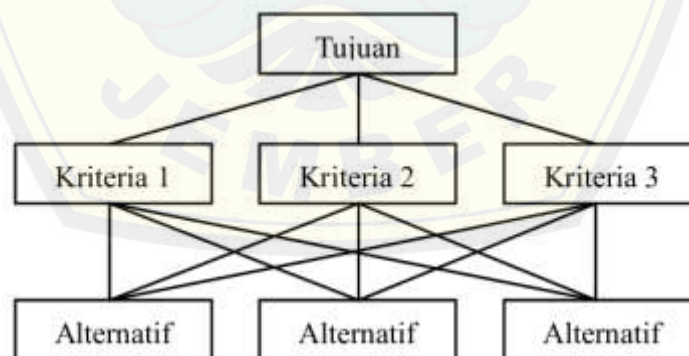
### 3. Konsistensi logis

Konsistensi logis merupakan prinsip rasional dalam AHP. Konsistensi berarti dua hal, yaitu :

- a. Pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya.
- b. Relasi antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu, saling membenarkan secara logis.

## 2.8 Hirarki

Menurut (Saaty T. L., *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process*. Vol IV, 1994), hirarki adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam struktur banyak tingkat dimana tingkat paling atas adalah tujuan dan diikuti tingkat kriteria, subkriteria dan seterusnya ke bawah sampai pada tingkat yang paling bawah adalah tingkat alternatif. Hirarki menggambarkan secara grafis saling ketergantungan elemen-elemen yang relevan, memperlihatkan hubungan antar elemen yang homogen dan hubungan dengan sistem sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Struktur AHP ditunjukkan seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Hirarki model AHP

## 2.9 Matrik Perbandingan Berpasangan

Menurut (Saaty T. L., *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process*. Vol IV, 1994), langkah awal dalam menentukan prioritas dari masing-masing elemen yang digunakan adalah dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 2.1 Skala perbandingan tingkat kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh sama besar.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan penilaian dengan kuat menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya.
5	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian dengan kuat menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya.
7	Satu elemen sangat lebih penting dari yang yang lain	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam kenyataan.
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua komponen di antara dua pilihan.
<b>Kebalikan</b>	$\alpha_{ij} = 1/\alpha_{ji}$	Jika untuk aktifitas ke-i mendapat suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas ke-j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.

Misalkan kriteria C memiliki beberapa elemen di bawahnya, yaitu  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Tabel matriks perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria C sebagai berikut :

Tabel 2.2 Matriks perbandingan berpasangan

C	$A_1$	$A_2$	...	$A_n$
$A_1$	1	$\alpha_{12}$	...	$\alpha_{1n}$

$A_2$	$A_{21}$	1	...	$A_{2n}$
...	...	...	...	...
$A_n$	$A_{n1}$	$A_{n2}$	...	1

C adalah kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan.  $A_1, A_2, \dots, A_n$  adalah elemen-elemen pada satu tingkat di bawah C. Elemen kolom sebelah kiri selalu dibandingkan dengan elemen baris puncak. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris ketika tampil sebagai elemen kolom dan elemen kolom tampil sebagai elemen baris. Dalam matriks ini terdapat perbandingan dengan elemen itu sendiri pada diagonal utama dan bernilai 1.

**2.10 Konsistensi matriks perbandingan berpasangan**

Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan yang konsisten maka semua nilai eigen bernilai nol kecuali yang bernilai sama dengan  $n$ . Tetapi bila A adalah matriks tak konsisten, variasi kecil atas  $a_{ij}$  akan membuat nilai eigen terbesar  $\lambda_{maks}$  selalu lebih besar atau sama dengan  $n$  yaitu  $\lambda_{maks} \geq n$ . Perbedaan antara  $\lambda_{maks}$  dengan  $n$  dapat digunakan untuk meneliti seberapa besar ketidakkonsistenan yang ada dalam A, dimana rata-ratanya dinyatakan sebagai berikut (Saaty T. , 2002) :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \tag{1}$$

Suatu matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai consistency ratio (CR)  $\leq 10\%$ . CR dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2}$$

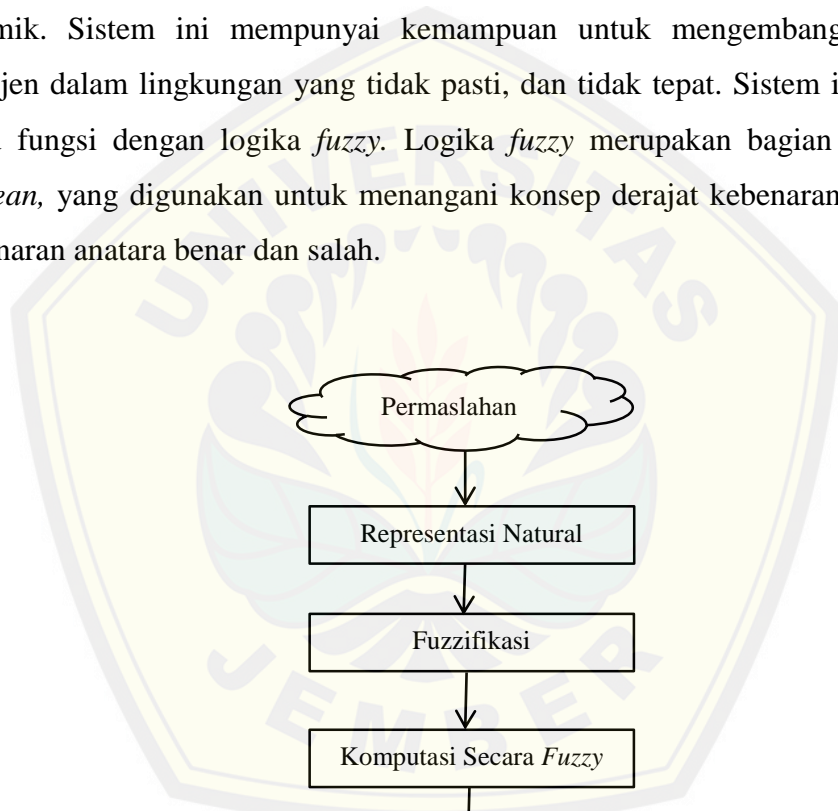
Berikut tabel Random Index (RI) untuk matriks berukuran 1 sampai 15:

Tabel 2.3 Random Index (RI) untuk matriks

n	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

**2.11 Definisi Sistem Fuzzy**

Menurut (Marimin, Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial, 2005), sistem *fuzzy* merupakan penduga numerik yang terstruktur dan dinamik. Sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengembangkan sistem intelijen dalam lingkungan yang tidak pasti, dan tidak tepat. Sistem ini menduga suatu fungsi dengan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan bagian dari logika *boolean*, yang digunakan untuk menangani konsep derajat kebenaran, yaitu nilai kebenaran antara benar dan salah.



Gambar 2.5 Alur penyelesaian masalah dengan metode *fuzzy*

**2.12 Triangular Fuzzy Number (TFN)**

Bilangan triangular *fuzzy* (TFN) merupakan teori himpunan *fuzzy* membantu dalam pengukuran yang berhubungan dengan penilaian subjektif

manusia memakai bahasa atau linguistik. Inti dari *fuzzy* AHP terletak pada perbandingan berpasangan yang digambarkan dengan skala rasio yang berhubungan dengan skala *fuzzy*. Bilangan triangular *fuzzy* disimbolkan dan berikut ketentuan fungsi keanggotaan untuk 5 skala variabel linguistik.

Tabel 2.4 Skala perbandingan tingkat kepentingan *fuzzy* (Anshori, 2012)

Tingkat Skala AHP	Tingkat Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
1	(1,1,1) jika diagonal (1,1,3) selainnya	(1/3,1,1)
3	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
5	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Tingkat Skala AHP	Tingkat Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
7	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
9	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)
2	2 = (1,2,4)	(1/4, 1/2, 1/1)
4	4 = (2,4,6)	(1/6, 1/4, 1/2)
6	6 = (4,6,8)	(1/8, 1/6, 1/4)
8	8 = (6,8,9)	(1/9, 1/8, 1/6)

### 2.13 Nilai Fuzzy Synthetic Extent

Metode extent analysis untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan pada *fuzzy* AHP diperkenalkan oleh (Chang, 1996). Nilai *fuzzy* synthetic extent dipakai untuk memperoleh perluasan suatu objek. Sehingga dapat diperoleh nilai extent analysis  $m$  yang dapat ditunjukkan sebagai  $M^1_{gi}, M^2_{gi}, \dots, M^m_{gi}, i = 1, 2, \dots, n$ , dimana  $M^j_{gi} (j= 1,2, \dots, m)$  adalah bilangan triangular *fuzzy*.

Langkah-langkah model extent analysis menurut (Chang, 1996) yaitu :

1. Nilai *fuzzy* syntetic extent untuk  $i$ -objek didefinisikan sebagai berikut :

$$(3)$$



$$S_i = \sum_{j=i}^m M_{gi}^1 \ominus \left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^1 \right]^{-1}$$

Untuk memperoleh  $M_{gi}^1$ , maka dilakukan operasi penjumlahan nilai *fuzzy extent analysis m* untuk matriks sebagian dimana menggunakan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan triangular *fuzzy* dalam setiap baris seperti berikut :

$$\sum_{j=i}^m M_{gi}^1 = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad i = 1, 2, 3 \dots n \quad (4)$$

dimana :

$M$  = bilangan triangular fuzzy number

$m$  = jumlah kriteria

$j$  = kolom

$i$  = baris

$g$  = parameter ( $l, m, u$ )

Sedangkan untuk memperoleh nilai  $\left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^1 \right]^{-1}$  dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy  $M_{gi}^j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) dalam matriks keputusan ( $n \times m$ ) sebagai berikut :

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right] = \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij} \right] \quad (5)$$

Untuk menghitung invers menggunakan persamaan :

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (6)$$

2. Perbandingan tingkat kemungkinan antar bilangan fuzzy.

Perbandingan tingkat kemungkinan ini digunakan untuk nilai bobot pada masing-masing kriteria. Untuk dua bilangan triangular fuzzy  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$

dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  dengan tingkat kemungkinan  $(M_2 \geq M_1)$  dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min (\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \tag{7}$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$V = (M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{untuk konsisi lain} \end{cases} \tag{8}$$

3. Tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy convex*  $M$  lebih baik dibandingkan sejumlah  $k$  bilangan *fuzzy convex*  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2), \text{ dan } \dots (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i) \end{aligned} \tag{9}$$

Dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Jika diasumsikan bahwa  $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  untuk  $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$

Maka vektor bobot didefinisikan:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \tag{10}$$

Dimana  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) adalah  $n$  elemen dan  $d'(A_i)$  adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan.

4. Normalisasi

Jika vektor bobot tersebut di atas dinormalisasi maka akan diperoleh definisi vektor bobot sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \tag{11}$$

Perumusan normalisasinya adalah :

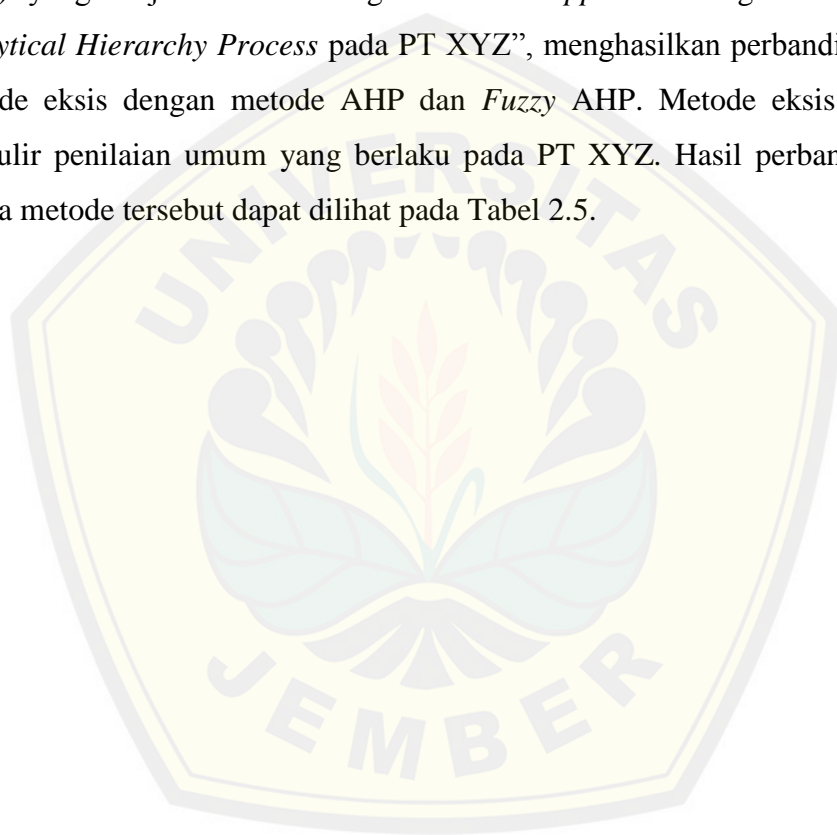
$$\tag{12}$$

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)}$$

Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang non-fuzzy.

#### **2.14 Perbandingan antara Metode eksis, AHP, dan Fuzzy AHP**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sudri, Nendisa, & Wibisono, 2014) yang berjudul “Perancangan *Vendor Appraisal* dengan *Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process* pada PT XYZ”, menghasilkan perbandingan antara metode eksis dengan metode AHP dan *Fuzzy AHP*. Metode eksis merupakan formulir penilaian umum yang berlaku pada PT XYZ. Hasil perbandingan dari ketiga metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.5.



Tabel 2.5 Perbandingan Hasil Penilaian (Sudri, Nendisa, &amp; Wibisono, 2014)

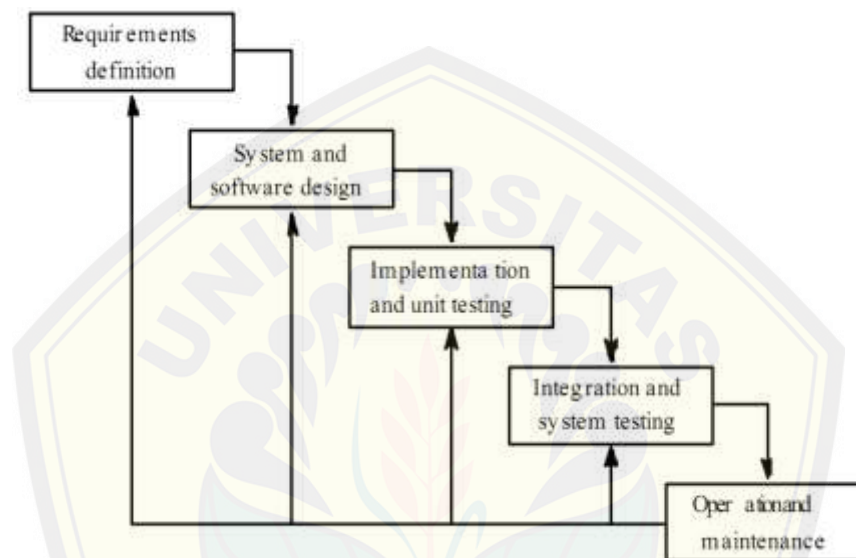
Vendor	Metode	Nilai
A	Eksis	59,38
	AHP	55,60
	FAHP	56,72
B	Eksis	80,00
	AHP	82,14
	FAHP	83,03
C	Eksis	75,63
	AHP	78,53
	FAHP	78,04

Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa ketiga metode memiliki kecenderungan yang sama dalam menilai ketiga vendor. Nilai tertinggi diperoleh oleh vendor B, diikuti dengan vendor C, dan vendor A. Dengan kecenderungan yang sama ini maka metode *Fuzzy* AHP ini dapat diusulkan untuk digunakan lebih lanjut karena memiliki kelebihan sebagai berikut :

1. Metode hasil penelitian dengan AHP maupun *Fuzzy* AHP memiliki bobot yang disesuaikan dengan tingkat kepentingan terhadap tujuan, yaitu memilih *vendor* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Hal ini sangat penting karena tidak semua kriteria memegang peranan penting dalam pemilihan *vendor* walaupun kriteria tersebut harus tetap ada. Sebagai contoh, sub- kriteria tingkat *reject* tentu memiliki bobot yang lebih besar dari reputasi *vendor* dalam pemilihan vendor namun bukan berarti reputasi vendor tidak perlu dimasukkan ke dalam kriteria penilaian.
2. *Fuzzy* AHP dianggap lebih baik dari AHP dalam mendeskripsikan keputusan yang samar-samar.
3. *Fuzzy* AHP dianggap lebih baik dari AHP karena memperhitungkan ketidakpastian dari pemetaan pendapat manusia.
4. *Fuzzy* AHP dapat meminimalisasi ketidakpastian dalam skala AHP yang berbentuk nilai 'crisp'.

### 2.15 Model Waterfall

Model SDCL air terjun (waterfall) sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linear) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (support). Ilustrasi model *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Ilustrasi Model Waterfall

Keterangan dari skema di atas adalah :

#### 1. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi. Meliputi pengumpulan data kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari aplikasi yang akan kita bangun. Setelah itu, menentukan fungsi dan fasilitas apa saja yang akan dibuat dalam aplikasi. Dalam penelitian ini analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui prosedur seleksi penerimaan PKM.

#### 2. Desain Sistem

Jika proses analisis kebutuhan telah diketahui maka proses selanjutnya adalah pada tahapan desain sistem. Proses pendesainan sistem dari aplikasi yang akan kita bangun yaitu dengan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*. Penggunaan UML karena sudah menggunakan konsep *Object Oriented Design*

yang tentunya akan sangat memudahkan developer untuk membangun sebuah sistem. Dalam UML ada beberapa diagram yang akan dibuat antara lain:

a. *Business Process*

Business Proses digunakan untuk menggambarkan inputan data yang dibutuhkan sistem, output dari sistem serta tujuan dari pembuatan sistem.

b. *Use Case Diagram*

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

c. *Scenario*

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

d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan/message.

e. *Activity Diagram*

Activity diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

f. *Class Diagram*

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek.

g. *Entity Relationship Diagram*

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.

### 3. *Coding* (Pengkodean)

Setelah proses desain system dikerjakan, proses selanjutnya adalah *coding* atau penulisan kode program. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah php dengan *tool* yang digunakan Notepad++. Proses pengkodean menggunakan *framework CodeIgniter* (CI), CI dipilih karena mendukung penggunaan konsep OOP (*Object Oriented Programming*). Programmer akan lebih mudah dalam melakukan *coding*, karena konsep OOP mengikuti model yang telah ada dalam kehidupan nyata. Dalam OOP, semua bagian (*entity*) dari suatu permasalahan adalah objek. Objek-objek ini kemudian juga dapat berupa gabungan dari beberapa objek yang lebih kecil. Objek besar dapat dibentuk dengan menggabungkan beberapa objek-objek dalam bahasa pemrograman. Objek-objek tersebut berkomunikasi dengan saling interaksi kepada objek lain.

### 4. Pengujian / Testing

Pengujian wajib dilakukan untuk menguji apakah sistem ini sudah sesuai dengan kebutuhan dari user atau belum. Dan apakah masih ada kesalahan maupun kelemahan terhadap sistem yang kami bangun tersebut. Diharapkan proses pengujian / testing dapat menyempurnakan sistem yang kami buat. Pengujian yang dilakukan melibatkan semua aspek sistem meliputi *hardware*, *software* aplikasi, *environment software*, penempatan aplikasi, dan *user* yang menggunakan aplikasi ini. Pengujian perangkat lunak menggunakan dua metode yakni :

#### 1. *Black Box Testing*

Terfokus pada apakah unit program memenuhi kebutuhan (*requirement*) yang disebutkan dalam spesifikasi. Pada *black box testing*, cara pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan. Jika ada unit yang tidak sesuai outputnya maka untuk menyelesaikannya, diteruskan pada pengujian yang kedua (Fatta, 2007). Tabel pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Tabel Pengujian *Black Box*

Kelas Uji	Skenario Uji	Hal yang diharapkan	Kesimpulan

## 2. *White Box Testing*

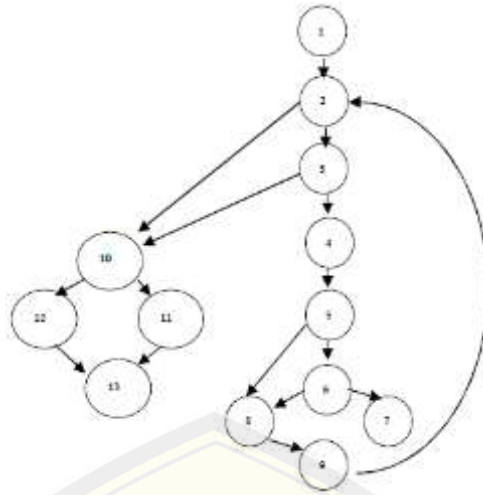
*White box testing* adalah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada model yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program, variabel, dan parameter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

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

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

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





Gambar 2.7 Diagram Alir prosedur rata

- Menentukan kompleksitas siklomatis untuk diagram alir yang telah dibuat:

$$V(G) = E - N + 2 \tag{12}$$

Keterangan :

$V(G)$  = Kompleksitas Siklomatis.

$E$  = Jumlah Edge

$N$  = Jumlah Node

Hasil perhitungan kompleksitas siklomatis dari diagram alir pada gambar 7 adalah sebagai berikut :

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

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

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

- Menentukan *path* independen pada diagram alir

Dari hasil perhitungan kompleksitas siklomatis dari diagram alir pada gambar

3.4, terdapat 6 *path* independen yaitu:

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

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

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

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

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

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

4. Membuat *test case* yang akan mengerjakan masing-masing *path* pada basis set. Data yang dipilih harus tepat sehingga setiap kondisi dari *node* predikat dikerjakan semua.

5. Maintenance

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

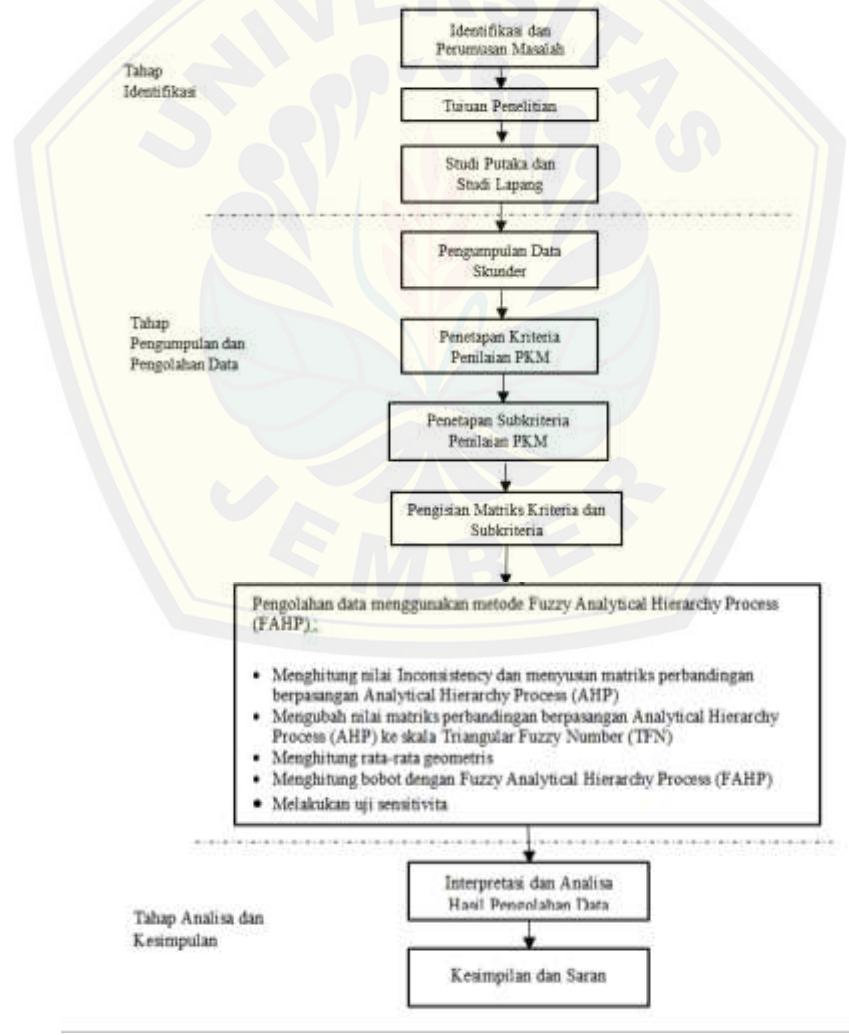


### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang metode-metode yang digunakan selama penelitian dilakukan, seperti jenis penelitian, studi literatur, data dan sumber data penelitian, serta tahapan analisis hingga model perancangan sistem.

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan dalam beberapa tahap, tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk *flow chart* diagram seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flow chart* tahapan penelitian

### 3.2 Objek Penelitian

Penelitian di lakukan di Universitas Jember. Pada penelitian ini penulis mengambil data mengenai seleksi penerimaan PKM 7 bidang. Selain itu penulis juga meneliti alur dari penilaian proposal mulai dari upload proposal, penilaian oleh reviewer dan penentuan proposal yang lolos seleksi.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Proses untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan program kretaifitas mahasiswa Universitas Jember menggunakan dua cara, yaitu Studi Literatur dan wawancara.

#### 3.3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan sistem. Data dan informasi dapat diperoleh dari lokasi penelitian yaitu di Universitas Jember. Selain itu, studi literatur juga dapat diperoleh dari *paper*, jurnal ilmiah, serta buku-buku referensi yang berkaitan dengan penelitian.

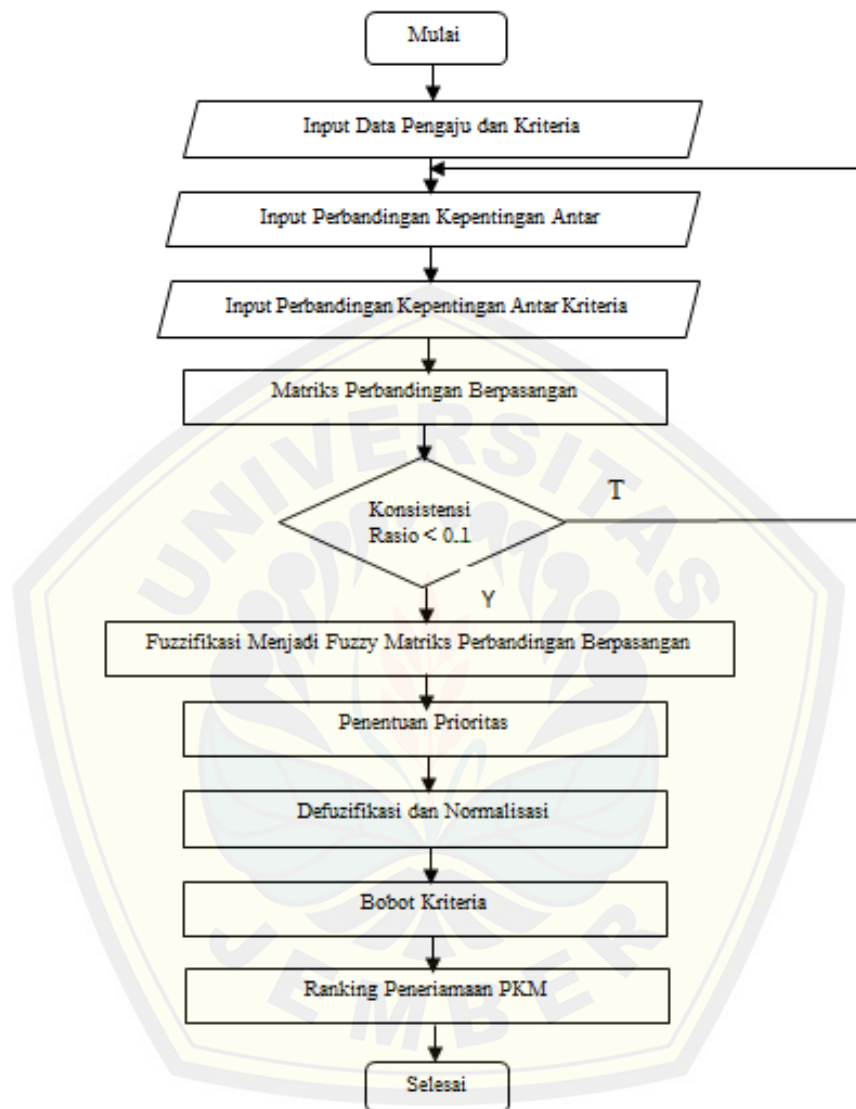
#### 3.3.2 Wawancara

Teknik penyerapan pengetahuan terdiri atas dua bagian utama, yaitu identifikasi proyek dan penyerapan pengetahuan. Pelaksanaan penyerapan pengetahuan bisanya dilakukan dengan wawancara (*interview*) oleh *Knowledge Engineers* (KEs) terhadap para pakar. Metode wawancara yang digunakan adalah diskusi bebas (*talk through*), pembicaraan atas dasar kasus yang menarik (*critical incident technique*) dan reklasifikasi dari tujuan yang akan diraih (Marimin, Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial, 2005). Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara secara langsung pada salah satu reviewer PKM Universitas Jember.

### 3.4 Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan setelah melakukan pengumpulan data mengenai seleksi penerimaan PKM. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan metode

*fuzzy* AHP. Proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP dapat dilihat pada Gambar 3.2.

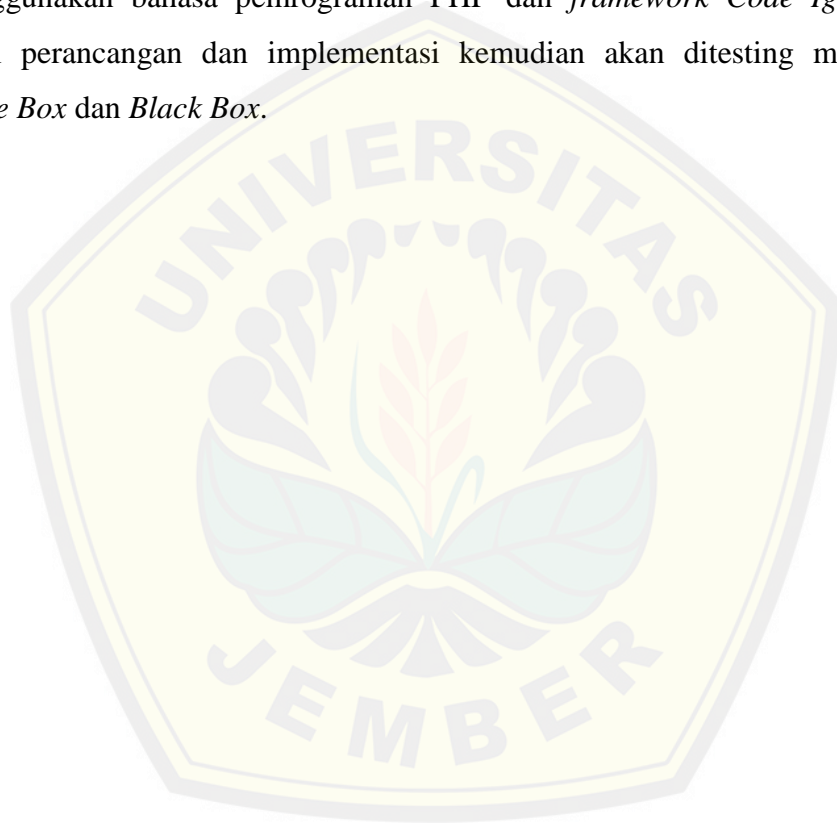


Gambar 3.2 Diagram alir sistem

### 3.5 Tahap Pengembangan Sistem

Didalam pembuatan aplikasi sistem penunjang keputusan ini mengikuti tahapan *software development life cycle (SDLC) waterfall*. Penggunaan SDLC *waterfall* karena sistem ini tergolong sistem bersekala kecil. Tahapan SDLC dengan metode *waterfall* meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Setelah tahap pengumpulan data selesai, selanjutnya data akan dianalisis menggunakan metode FAHP. Kemudian akan dilanjutkan ke perancangan sistem dengan menggunakan konsep berbasis objek dengan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML). Pemodelan UML yang digunakan pada penelitian ini antara lain, *Business Process*, *Usecase Diagram*, *Scenario*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Class diagram* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Setelah tahap perancangan selesai, dilanjutkan dengan tahap implementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework Code Igniter* (CI). Hasil perancangan dan implementasi kemudian akan ditesting menggunakan *White Box* dan *Black Box*.



## BAB 4. ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM

Bab ini akan membahas tentang analisis dan pengembangan untuk membuat. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Universitas Jember Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). Tahapan-tahapan perancangan dilaksanakan berdasarkan metode waterfall, 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 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan user. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik analisis dokumen Pedoman Program Kretaifitas Mahasiswa Tahun 2015 yang dikeluarkan oleh DIKTI. Data-data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

#### 4.2.1 Data Kriteria Penilaian PKM

Data kriteria penilaian PKM merupakan data yang menjadi dasar dalam penilaian proposal PKM yang telah ditentukan oleh DIKTI dan terdapat pada Pedoman Program Kretaifitas Mahasiswa Tahun 2015. Data ini menjadi acuan reviewer untuk malukan penilain proposal PKM. Setiap bidang PKM memiliki kriteria penilain yang berbeda-beda menyesuaikan dengan misi dan tuntunan teknis pelaksanaan masing-masing bidang PKM. Data kriteria penilaian PKM dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Kriteria Penilaian PKM-P (Dikti, 2014)

No	KRITERIA	Bobot
1	<b>Kreativitas :</b>	35
	Gagasan (orisinalitas, unik dan bermanfaat) (15)	
	Perumusan Masalah (fokus dan atraktif) (10)	
	Tinjauan Pustaka (state of the art) (10)	
2	<b>Kesesuaian Metode Penelitian</b>	5

No	KRITERIA	Bobot
3	<b>Potensi Program:</b>	30
	Kontribusi Perkembangan Ilmu dan Teknologi (15)	
	Potensi Publikasi Artikel Ilmiah/HKI (10)	
	Potensi Komersialisasi (5)	
4	<b>Penjadwalan Kegiatan dan Personalia:</b>	5
	Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai	
5	<b>Penyusunan Anggaran Biaya:</b>	5
	Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntutannya	
	Total	100

Berdasarkan Tabel 4.1, PKM-P memiliki lima kriteria penilaian. Masing-masing kriteria memiliki bobot yang nilainya sesuai tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria tersebut. Ada kriteria yang memiliki subkriteria dan ada yang tidak memiliki subkriteria. Seperti yang terlihat pada tabel 4.1, kriteria pertama dan ketiga memiliki tiga subkriteria, sedangkan yang lain tidak memiliki subkriteria.

Tabel 4.2 Kriteria Penilaian PKM-K (Dikti, 2014)

No	KRITERIA	Bobot
1	<b>Kreativitas :</b>	25
	Gagasan (unik dan bermanfaat) (20)	
	Keunggulan Produk/Jasa (5)	
2	<b>Kebutuhan Masyarakat</b>	20
3	<b>Potensi Program:</b>	45
	Potensi Perolehan Profit (20)	
	Keberlanjutan Usaha (25)	
4	<b>Penjadwalan Kegiatan dan Personalia:</b>	5
	Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai	
5	<b>Penyusunan Anggaran Biaya:</b>	5
	Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntutannya	
	Total	100

Berdasarkan Tabel 4.2, PKM-K memiliki lima kriteria penilaian. Pada kriteria penilaian PKM-K, terdapat kriteria yang memiliki subkriteria yaitu pada kriteria pertama dan ketiga memiliki dua subkriteria, sedangkan yang lain tidak memiliki subkriteria.



Tabel 4.3 Kriteria Penilaian PKM-M (Dikti, 2014)

No	KRITERIA	Bobot
1	<b>Kreativitas :</b>	35
	Perumusan Masalah (10)	
	Ketepatan Solusi (fokus dan atraktif) (25)	
2	<b>Ketepatan Masyarakat Sasaran</b>	15
3	<b>Potensi Program:</b>	40
	Manfaat untuk Masyarakat (25)	
	Evaluasi pelaksanaan program (15)	
4	<b>Penjadwalan Kegiatan dan Personalia:</b>	5
	Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai	
5	<b>Penyusunan Anggaran Biaya:</b>	5
	Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya	
	Total	100

Berdasarkan Tabel 4.3, PKM-M memiliki lima kriteria penilaian. Pada kriteria penilaian PKM-M, terdapat kriteria yang memiliki subkriteria yaitu pada kriteria pertama dan ketiga memiliki dua subkriteria, sedangkan yang lain tidak memiliki subkriteria.

Tabel 4.4 Kriteria Penilaian PKM-T (Dikti, 2014)

No.	KRITERIA	Bobot
1	<b>Kreativitas :</b>	45
	Gagasan (orisinalitas, unik dan manfaat masa depan) (10)	
	Perumusan Masalah (fokus dan atraktif) (10)	
	Tinjauan Pustaka (state of the art) (25)	
2	<b>Kesesuaian Metode Pelaksanaan</b>	10
3	<b>Potensi Program:</b>	35
	Kontribusi Produk Luaran Terhadap Perkembangan Ipteks (25)	
	Potensi Publikasi Artikel Ilmiah/HKI (10)	
4	<b>Penjadwalan Kegiatan dan Personalia:</b>	5
	Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai	
No.	KRITERIA	Bobot
5	<b>Penyusunan Anggaran Biaya:</b>	5
	Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya	
	Total	100

Berdasarkan Tabel 4.4, PKM-T memiliki lima kriteria penilaian. Pada kriteria penilaian PKM-T, terdapat kriteria yang memiliki subkriteria yaitu pada kriteria pertama dan ketiga memiliki tiga subkriteria, sedangkan yang lain tidak memiliki subkriteria.

Tabel 4.5 Kriteria Penilaian PKM-KC (Dikti, 2014)

No.	KRITERIA	Bobot
1	<b>Kreativitas :</b>	40
	Perumusan Masalah (15)	
	Tinjauan Pustaka/Kondisi Eksisting (15)	
	Ketepatan Solusi (fokus dan atraktif) (10)	
2	<b>Komitmen Kemitraan</b>	15
3	<b>Potensi Program:</b>	35
	Manfaat Bagi Mitra Usaha (25)	
	Potensi Paten/HKI (10)	
4	<b>Penjadwalan Kegiatan dan Personalia:</b>	5
	Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personaliaanya Sesuai	
5	<b>Penyusunan Anggaran Biaya:</b>	5
	Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya	
	Total	100

Berdasarkan Tabel 4.5, PKM-KC memiliki lima kriteria penilaian. Pada kriteria penilaian PKM-KC, terdapat kriteria yang memiliki subkriteria yaitu pada kriteria pertama memiliki tiga subkriteria dan pada kriteria ketiga memiliki dua subkriteria, sedangkan yang lain tidak memiliki subkriteria.

Tabel 4.6 Kriteria Penilaian PKM-AI (Dikti, 2014)

No	KRITERIA	Bobot
1	<b>JUDUL</b> Kesesuaian isi dan judul artikel	5
2	<b>ABSTRAK</b> Latar belakang, Tujuan, Metode, Hasil, Kesimpulan, Kata kunci	10
3	<b>PENDAHULUAN</b> Persoalan yang mendasari pelaksanaan Uraian dasar2 keilmuan yang mendukung Kemutakhiran substansi pekerjaan	10
4	<b>TUJUAN</b> Menemukan teknik/konsep/metode sebagai jawab atas persoalan	5

No	KRITERIA	Bobot
5	<b>METODE</b> Kesesuaian dengan persoalan yang akan diselesaikan, Pengembangan metode baru, Penggunaan metode yang sudah ada	25
6	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> Kumpulan dan kejelasan penampilan data Proses/teknik pengolahan data, Ketajaman analisis dan sintesis data, Perbandingan hasil dengan hipotesis atau hasil sejenis sebelumnya	30
7	<b>KESIMPULAN</b> Tingkat ketercapaian hasil dengan tujuan	10
8	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> Ditulis sesuai dengan sistem Harvard (nama, tahun), Sesuai dengan uraian sitasi, Kemutakhiran pustaka	5
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.6, PKM-AI memiliki delapan kriteria penilaian. Berbeda dengan jenis PKM yang lain pada kriteria penilaian PKM-AI semua kriterianya tidak memiliki subkriteria.

Tabel 4.7 Kriteria Penilaian PKM-GT

No	KRITERIA	Bobot
1	<b>Format Makalah:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tata tulis: ukuran kertas, tipografi, kerapihan ketik, tata letak, jumlah halaman</li> <li>• Penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar</li> <li>• Kesesuaian dengan format penulisan yang tercantum di Pedoman</li> </ul>	15
2	<b>Gagasan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas gagasan</li> <li>• Kelayakan implementasi</li> </ul>	40
3	<b>Sumber informasi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian sumber informasi dengan gagasan yang ditawarkan</li> <li>• Akurasi dan aktualisasi informasi</li> </ul>	25
4	<b>Kesimpulan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prediksi hasil implementasi gagasan</li> </ul>	20
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.7, PKM-GT memiliki empat kriteria penilaian. Sama dengan PKM-AI, pada kriteria penilaian PKM-GT semua kriterianya tidak memiliki subkriteria.

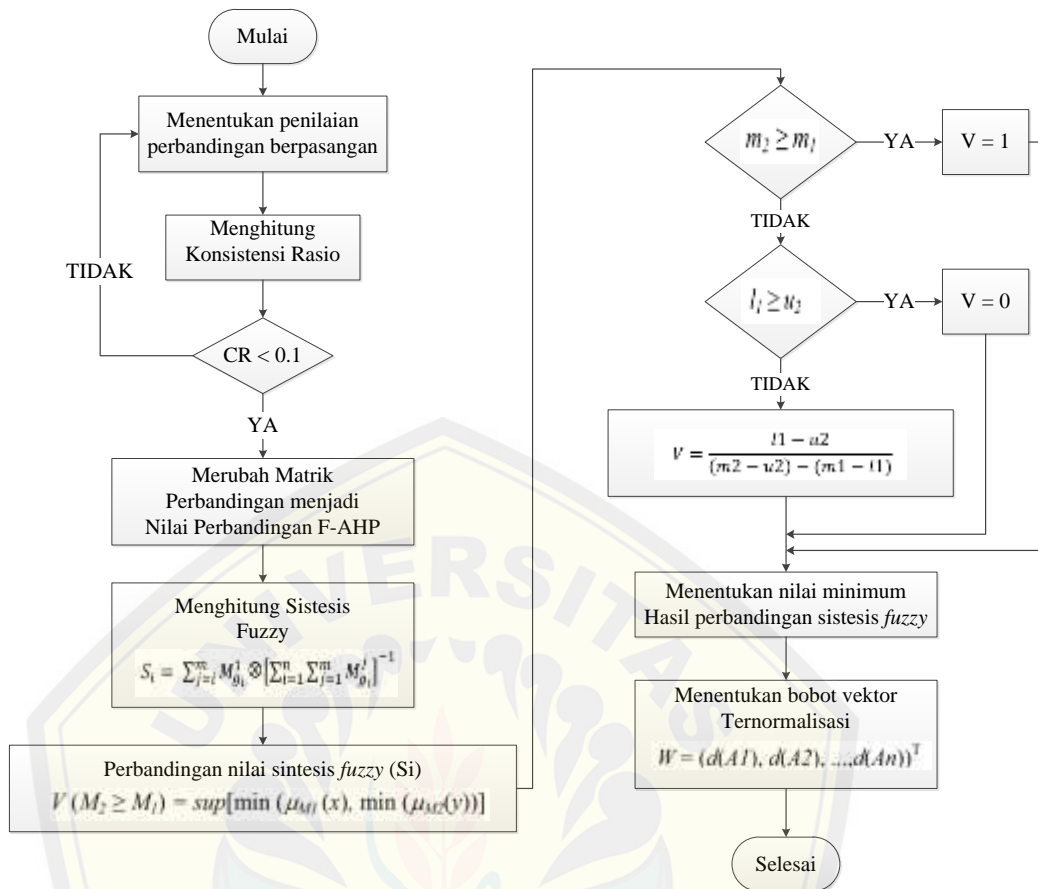
Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal

No	KRITERIA	Bobot
1	Buruk	1
2	Sangat Kurang	2
3	Kurang	3
4	Cukup	5
5	Baik	6
6	Sangat Baik	7

Subkriteria penilaian proposal merupakan range nilai yang digunakan untuk mengisi nilai dari masing-masing kriteria dan subkriteria dari masing-masing jenis PKM. Range nilai berkisar antara satu sampai tujuh.

#### 4.2 Penerapan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)

Metode analisis yang digunakan untuk perancangan pada sistem ini adalah metode FAHP. Proses pertama adalah memasukkan inputan berupa bobot kriteria dan alternatif yang selanjutnya akan di proses dengan metode FAHP. Untuk lebih jelasnya perhitungan FAHP dapat dilihat pada Gambar 4.1.

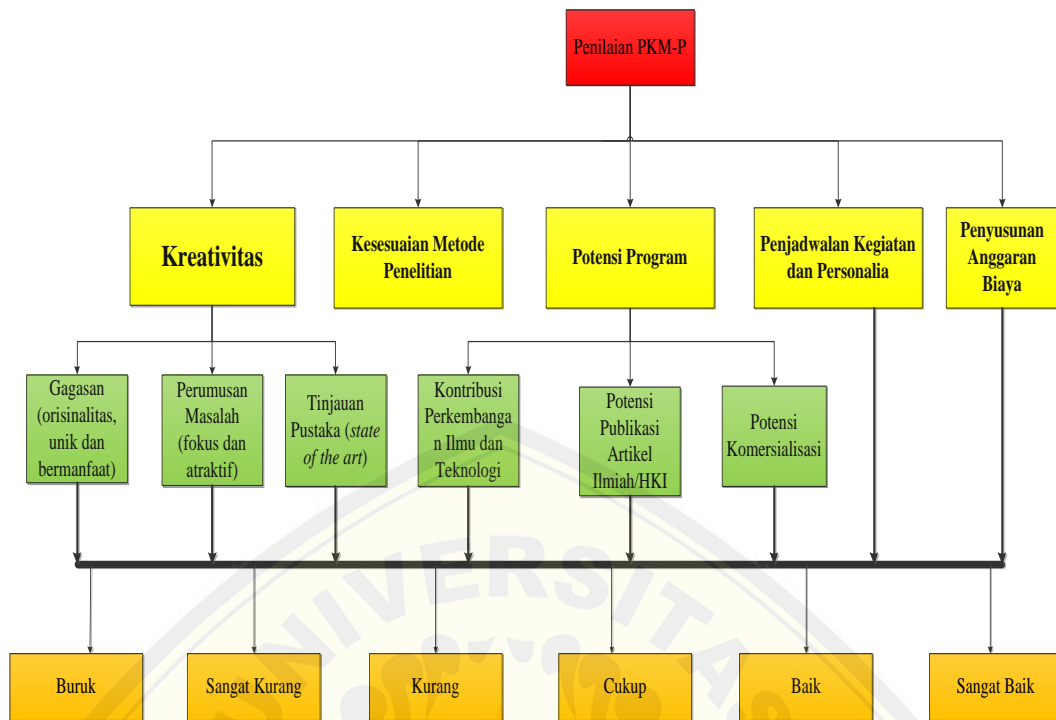


Gambar 4.1 Aliran Diagram Fuzzy AHP

Data kriteria dan subkriteria penilaian PKM serta alternatif hasil observasi seperti yang tertera dalam bab pengumpulan data, akan dianalisis menggunakan metode FAHP. Langkah-langkah analisis data dengan metode FAHP masing-masing jenis PKM adalah sebagai berikut :

#### 4.3.1 Penyusunan Hirarki

Penyusunan hirarki merupakan tahap awal dalam proses analisis data yang merupakan bagian dari metode AHP. Penyusunan hirarki diawali dengan menentukan tujuan (*goal*) dari permasalahan yang dihadapi, kemudian di lanjutkan dengan menentukan kriteria dan subkriteria. Hirarki dari permasalahan dalam penelitian ini dari masing-masing jenis PKM adalah sebagai berikut :

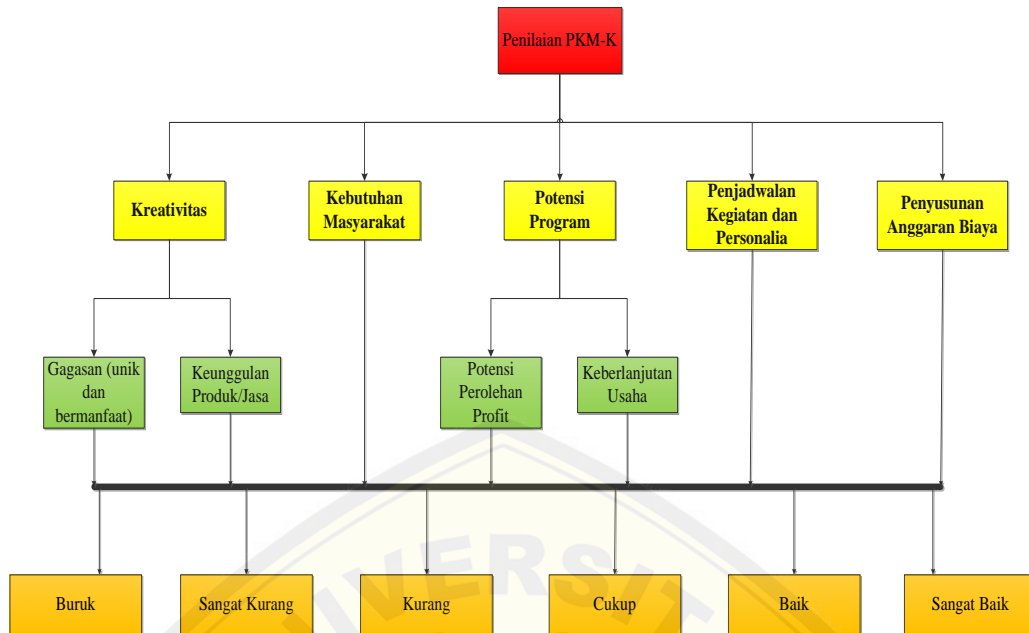


Gambar 4.2 Hirarki Kriteria PKM-P

Keterangan :

- Goal
- Kriteria
- Subkriteria 1
- Subkriteria 2

Hirarki kriteria PKM-P disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-P pada Tabel 4.1 Kriteria Penilaian PKM-P. Hirarki kriteria PKM-P memiliki empat tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria, hirarki ketiga adalah subkriteria 1 dan hirarki paling bawah adalah subkriteria 2. Hirarki subkriteria 2 merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.

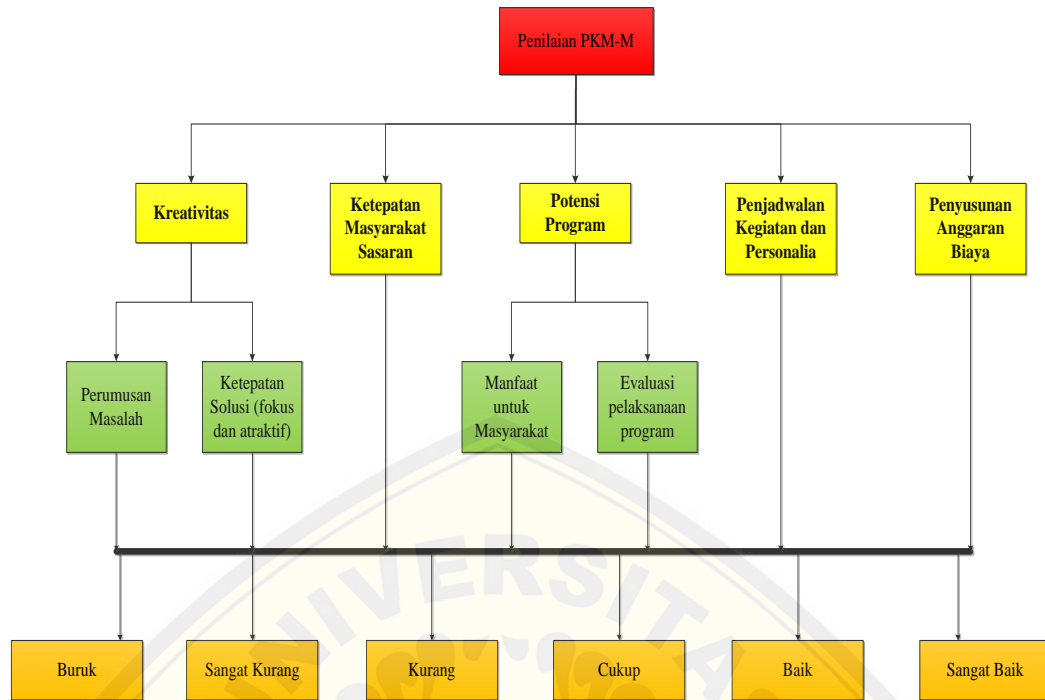


Gambar 4.3 Hirarki Kriteria PKM-K

Keterangan :

- Goal*
- Kriteria
- Subkriteria 1
- Subkriteria 2

Hirarki kriteria PKM-K disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-K pada Tabel 4.2 Kriteria Penilaian PKM-K. Hirarki kriteria PKM-K memiliki empat tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria, hirarki ketiga adalah subkriteria 1 dan hirarki paling bawah adalah subkriteria 2. Hirarki subkriteria 2 merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.



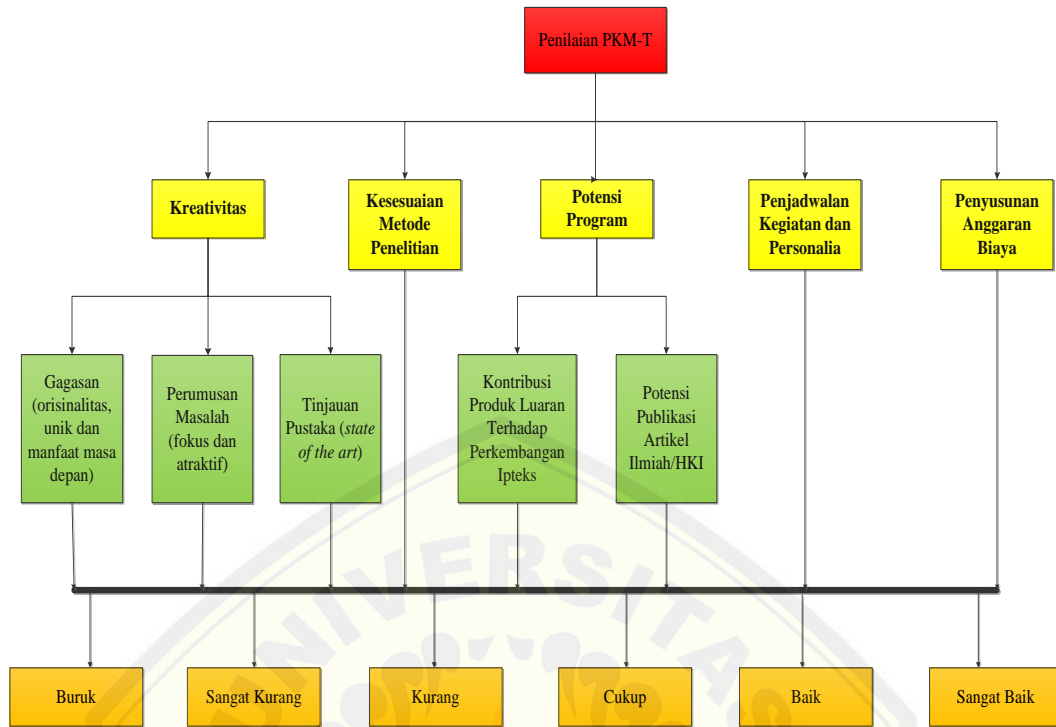
Gambar 4.4 Hirarki Kriteria PKM-M

Keterangan :

- Goal*
- Kriteria
- Subkriteria 1
- Subkriteria 2

Hirarki kriteria PKM-M disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-M pada Tabel 4.3 Kriteria Penilaian PKM-M. Hirarki kriteria PKM-M memiliki empat tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria, hirarki ketiga adalah subkriteria 1 dan hirarki paling bawah adalah subkriteria 2. Hirarki subkriteria 2 merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.



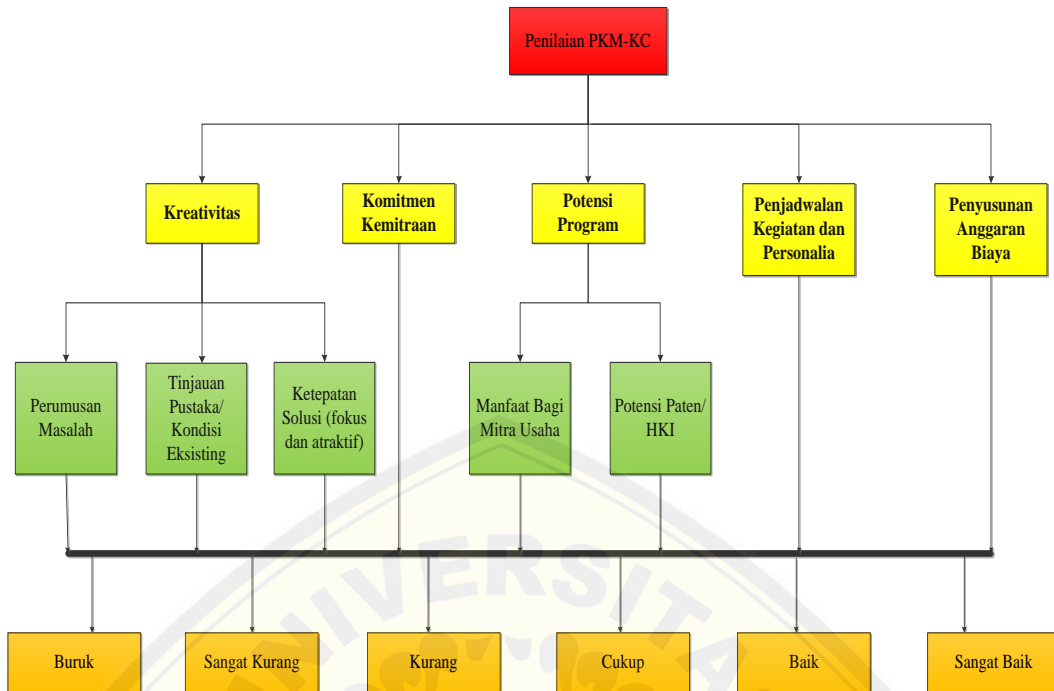


Gambar 4.5 Hirarki Kriteria PKM-T

Keterangan :

- Goal*
- Kriteria
- Subkriteria 1
- Subkriteria 2

Hirarki kriteria PKM-T disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-T pada Tabel 4.4 Kriteria Penilaian PKM-T. Hirarki kriteria PKM-T memiliki empat tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria, hirarki ketiga adalah subkriteria 1 dan hirarki paling bawah adalah subkriteria 2. Hirarki subkriteria 2 merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.

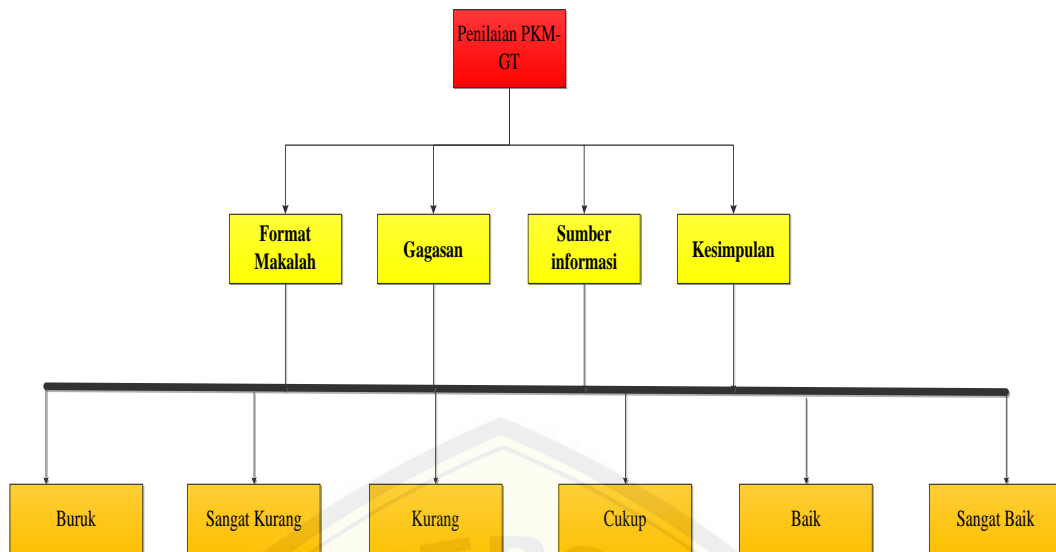


Gambar 4.6 Hirarki Kriteria PKM-KC

Keterangan :

- Goal*
- Kriteria
- Subkriteria 1
- Subkriteria 2

Hirarki kriteria PKM-KC disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-KC pada Tabel 4.5 Kriteria Penilaian PKM-KC. Hirarki kriteria PKM-KC memiliki empat tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria, hirarki ketiga adalah subkriteria 1 dan hirarki paling bawah adalah subkriteria 2. Hirarki subkriteria 2 merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.

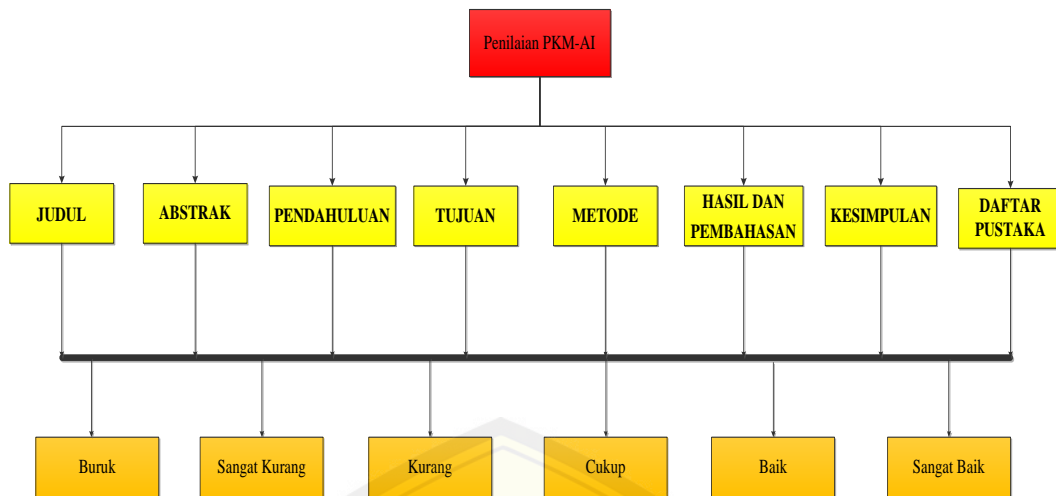


Gambar 4.7 Hirarki Kriteria PKM-AI

Keterangan :



Hirarki kriteria PKM-AI disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-AI pada Tabel 4.6 Kriteria Penilaian PKM-AI. Hirarki kriteria PKM-AI memiliki tiga tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria dan hirarki paling bawah adalah subkriteria. Hirarki subkriteria merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.



Gambar 4.8 Hirarki Kriteria PKM-GT

Keterangan :



Hirarki kriteria PKM-GT disusun berdasarkan kriteria penilaian PKM-GT pada Tabel 4.7 Kriteria Penilaian PKM-GT. Hirarki kriteria PKM-GT memiliki tiga tingkatan hirarki. Hirarki paling tinggi adalah *goal*, hirarki kedua adalah kriteria dan hirarki paling bawah adalah subkriteria. Hirarki subkriteria merupakan subkriteria penilaian proposal yang terdapat pada Tabel 4.8 Subkriteria Penilaian Proposal.

#### 4.3.2 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-P

Langkah-langkah analisis data kriteria, subkriteria PKM-P menggunakan metode *Fuzzy* AHP adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan kriteria, subkriteria, dan SKernatif PKM-P

Nilai matriks perbandingan kriteria dan subkriteria didapat dari data kriteria dan subkriteria penilaian PKM-P seperti yang terlihat pada Tabel 4.9, Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 pada bagian pengumpulan data. Matriks perbandingan kriteria dan subkriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-P

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	2	1	8	8
K2	0.5	1	0.5	4	4
K3	1	2	1	6	6
K4	0.13	0.25	0.17	1	1
K5	0.13	0.25	0.17	1	1
Total	2.76	5.5	2.84	20	20

Keterangan :

K1 : Kreativitas

K2 : Kesesuaian Metode Penelitian

K3 : Potensi Program

K4 : Penjadwalan Kegiatan dan Personalia

K5 : Penyusunan Anggaran Biaya

Nilai perbandingan matriks kriteria Tabel 4.9 diperoleh dengan membandingkan bobot dari masing-masing kriteria pada Tabel 4.1. Seperti yang terlihat pada baris K1 kolom K2 memiliki nilai 2 yang didapat dari perbandingan bobot  $K1=40$  dan bobot  $K2=20$ . Bobot K1 adalah dua kali dari bobot K2, sehingga K1 dua kali lebih penting dari K2. Begitu juga dengan nilai pada baris ke-n dan kolom ke-n selanjutnya. Suatu pasangan kriteria merupakan nilai kebalikan dari pasangan tersebut. Misalnya, nilai pada baris K1 dan kolom K3 berbanding terbalik dengan nilai pada baris K3 dan kolom K1.

Tabel 4.10 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1

	SK1	SK2	SK3
SK1	1	0.5	0.5
SK2	2	1	1
SK3	2	1	1
Total	5	2.5	2.5

Keterangan :

SK1 : Tinjauan Pustaka (state of the art)

SK2 : Perumusan Masalah (fokus dan atraktif)

SK3 : Gagasan (orisinalitas, unik dan bermanfaat)

Tabel 4.10 merupakan matriks perbandingan subkriteria dari kriteria pertama (K1). Nilai matriks perbandingan didapat dari membandingkan nilai bobot dari tiap subkriteria K1 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Cara mengisi nilai perbandingan sama dengan perhitungan matriks perbandingan kriteria pada Tabel 4.9.

Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3

	SK1	SK2	SK3
SK1	1	0.5	0.33
SK2	2	1	0.5
SK3	3	2	1
Total	6	3.5	1.83

Keterangan :

SK1 : Potensi Komersialisasi

SK2 : Potensi Publikasi Artikel Ilmiah/HKI

SK3 : Kontribusi Perkembangan Ilmu dan Teknologi

Tabel 4.11 merupakan matriks perbandingan subkriteria dari kriteria ketiga (K3). Nilai matriks perbandingan didapat dari membandingkan nilai bobot dari tiap subkriteria K3 yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.1. Cara mengisi nilai perbandingan sama dengan perhitungan matriks perbandingan kriteria pada Tabel 4.9.

Tabel 4.12 Matriks Perbandingan Subkriteria 2 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6
SK1	1	0.5	0.33	0.2	0.17	0.14
SK2	2	1	0.5	0.33	0.33	0.25
SK3	4	2	1	0.5	0.5	0.5
SK4	5	3	2	1	1	1
SK5	6	3	2	1	1	1
SK6	7	4	2	1	1	1
Total	25	13.5	7.83	4.03	4	3.89

Keterangan :

- SK1 : Buruk  
 SK2 : Sangat Kurang  
 SK3 : Kurang  
 SK4 : Cukup  
 SK5 : Baik  
 SK6 : Sangat Baik

Tabel 4.12 merupakan matriks perbandingan subkriteria 2 yang diperoleh dari subkriteria penilaian pada Tabel 4.8. Karena subkriteria penilaian dari semua jenis PKM sama, maka hasil nilai matriks perbandingan ini akan digunakan oleh semua jenis PKM.

b. Menghitung nilai priotitas kriteria dan subkriteria PKM-P

Nilai prioritas didapat dari menghitung *eigen vektor* / bobot kriteria dan subkriteria PKM-P. Nilai prioritas kriteria dan subkriteria PKM-P adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13 Nilai Prioritas Kriteria PKM-P

	K1	K2	K3	K4	K5	Nilai <i>Eigen</i>	Prioritas
K1	1	2	1	8	8	2.639015822	0.376045643
K2	0.5	1	0.5	4	4	1.319507911	0.188022822
K3	1	2	1	6	6	2.352158045	0.335169944
K4	0.13	0.25	0.17	1	1	0.353562712	0.050380796
K5	0.13	0.25	0.17	1	1	0.353562712	0.050380796
Total	2.76	5.5	2.84	20	20	7.017807201	

Berdasarkan Tabel 4.13, bobot prioritas diperoleh dari menghitung nilai Eigen dengan mengalikan elemen tiap kolom kemudian dipangkatkan 1/jumlah kriteria. Nilai Eigen K1 = 2.639015822 di peroleh dari  $(1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 8)^{1/5}$ . Nilai prioritas didapat dari hasil bagi nilai Eigen tiap kriteria dengan total nilai Eigen dari semua kriteria. Misalnya nilai prioritas K1 = 0.376045643 diperoleh dari nilai Eigen K1 = 2.639015822 dibagi total nilai Eigen 7.017807201.

Tabel 4.14 Nilai Prioritas Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	Nilai <i>Eigen</i>	Prioritas
SK1	1	0.5	0.5	0.62996052494744	0.2
SK2	2	1	1	1.2599210498949	0.2
SK3	2	1	1	1.2599210498949	0.4
Total	5	2.5	2.5	3.1498026247372	

Nilai prioritas subkriteria dari kriteria 1 pada Tabel 4.14 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan prioritas pada Tabel 4.13. Bobot prioritas



diperoleh dari menghitung nilai Eigen dengan mengalikan elemen tiap kolom kemudian dipangkatkan 1/jumlah kriteria.

Tabel 4.15 Nilai Prioritas Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	Nilai <i>Eigen</i>	Prioritas
SK1	1	0.5	0.33	0.54848065524326	0.16296661868571
SK2	2	1	0.5	1	0.29712373103375
SK3	3	2	1	1.8171205928321	0.53990965028054
Total	6	3.5	1.83	3.3656012480754	

Nilai prioritas subkriteria dari kriteria 3 pada Tabel 4.15 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan prioritas pada Tabel 4.13. Bobot prioritas diperoleh dari menghitung nilai Eigen dengan mengalikan elemen tiap kolom kemudian dipangkatkan 1/jumlah kriteria.

Tabel 4.16 Nilai Prioritas Subkriteria 2 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	Nilai <i>Eigen</i>	Prioritas
SK1	1	0.5	0.33	0.2	0.17	0.14	0.304278717	0.041171957
SK2	2	1	0.5	0.33	0.33	0.25	0.550321208	0.07446397
SK3	4	2	1	0.5	0.5	0.5	1	0.135310013
SK4	5	3	2	1	1	1	1.762734383	0.238515612
SK5	6	3	2	1	1	1	1.817120593	0.245874611
SK6	7	4	2	1	1	1	1.955981177	0.264663838
Total	25	13.5	7.83	4.03	4	3.89	7.390436078	

Nilai prioritas subkriteria 2 pada Tabel 4.16 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan prioritas pada Tabel 4.13. Bobot prioritas diperoleh dari menghitung nilai Eigen dengan mengalikan elemen tiap kolom kemudian dipangkatkan 1/jumlah kriteria.

c. Menguji Konsistensi

Langkah-langkah untuk menguji konsistensi matriks perbandingan kriteria dan subkriteria PKM-P adalah sebagai berikut :

1. Menghitung bobot sintesa

Bobot sintesa diperoleh dengan melakukan normalisasi matriks perbandingan kriteria dan subkriteria PKM-P. Bobot sintesa kriteria dan subkriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17 Nilai Sintesa Kriteria PKM-P

	K1	K2	K3	K4	K5	Sintesa
K1	0.362318841	0.363636364	0.352112676	0.4	0.4	1.87806788
K2	0.18115942	0.181818182	0.176056338	0.2	0.2	0.93903394
K3	0.362318841	0.363636364	0.352112676	0.3	0.3	1.67806788
K4	0.047101449	0.045454545	0.059859155	0.05	0.05	0.25241515
K5	0.047101449	0.045454545	0.059859155	0.05	0.05	0.25241515

Berdasarkan Tabel 4.17, diketahui normalisasi matriks diperoleh dari pembagian tiap elemen dengan total jumlah elemen tiap kolomnya. Nilai 0.362318841 pada baris K1 dan kolom K1 diperoleh dari nilai pada K1 kolom K1 tabel 4.1 dibagi dengan total jumlah elemen kolom K1 pada matriks perbandingan ( $1/2.76 = 0.3921569$ ). Sedangkan nilai sintesa dari K1 diperoleh dengan menjumlahkan nilai kolom pada baris K1 kemudian dipangkatkan 1/jumlah kriteria. Misalnya nilai sintesa dari K1=1.87806788, didapatkan dari total nilai kolom K1=1.878067881 dipangkatkan 1/5.

Tabel 4.18 Nilai Sintesa Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	Sintesa
SK1	0.2	0.2	0.2	0.6
SK2	0.4	0.4	0.4	1.2
SK3	0.4	0.4	0.4	1.2

Samahalnya dengan perhitungan sintesa dari Tabel 4.18, normalisasi matriks subkriteria dari kriteria 1 diperoleh dari pembagian tiap elemen dengan total jumlah elemen tiap kolomnya. Sedangkan nilai sintesa diperoleh dari total nilai pada baris kriteria dipangkatkan 1/jumlah subkriteria.

Tabel 4.19 Nilai Sintesa Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	Sintesa
SK1	0.16667	0.14286	0.18033	0.48985
SK2	0.33333	0.28571	0.27322	0.89227
SK3	0.5	0.57142	0.54645	1.61788

Samahalnya dengan perhitungan sintesa dari Tabel 4.18, normalisasi matriks subkriteria dari kriteria 3 diperoleh dari pembagian tiap elemen dengan total jumlah elemen tiap kolomnya. Sedangkan nilai sintesa diperoleh dari total nilai pada baris kriteria dipangkatkan 1/jumlah subkriteria.

Tabel 4.20 Nilai Sintesa Subkriteria 2 PKM-P

	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	Sintesa
SK1	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.24754092
SK2	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.06	0.448102006
SK3	0.16	0.15	0.13	0.12	0.13	0.13	0.813215032
SK4	0.20	0.22	0.26	0.25	0.25	0.26	1.432355989
SK5	0.24	0.22	0.26	0.25	0.25	0.26	1.472355989
SK6	0.28	0.30	0.26	0.25	0.25	0.26	1.586430063

Perhitungan yang sama juga digunakan untuk mencari nilai sintesa dari subkriteria 2. Tiap nilai dari baris subkriteria 1 dijumlahkan kemudian akan dipangkatkan 1/jumlah subkriteria, sehingga akan didapat nilai sintesa dari masing-masing subkriteria.

## 2. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

Perhitungan ini digunakan untuk menguji konsistensi matriks perbandingan berpasangan. Apabila rasio konsistensi (CR)  $\leq 0.1$ , maka matriks konsisten dan matriks dapat digunakan. Sedangkan apabila rasio konsistensi (CR)  $\geq 0.1$  maka matriks tidak konsisten, sehingga harus dilakukan pembobotan ulang. Berikut adalah perhitungan rasio konsistensi kriteria dan subkriteria PKM-P :

Tabel 4.21 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Kriteria PKM-P

	Prioritas	Sintesa	Sintesa/Prioritas
K1	0.376045643	1.87806788	4.9942551261592
K2	0.188022822	0.93903394	4.9942551261592
K3	0.335169944	1.67806788	5.0066180201154
K4	0.050380796	0.25241515	5.0101461352375
K5	0.050380796	0.25241515	5.0101461352375
	Total		25.015420542909
	Lamda max		5.0030841085818
	CI		0.0007710271454
	CR		0.000688417094

Berdasarkan Tabel 4.21, diketahui nilai lamda max diperoleh dari nilai total di bagi jumlah kriteria. Sedangkan nilai CI dan CR akan dijabarkan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 CI &= \frac{(\text{lamda max} - \text{jumlah kriteria})}{\text{jumlah kriteria} - 1} \\
 &= \frac{(5.0030841085818 - 5)}{5 - 1} \\
 &= 0.0007710271454
 \end{aligned}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0.0007710271454}{1.12}$$

$$= 0.000688417094$$

Nilai CR subkriteria dari kriteria 1 didapatkan dengan cara yang sama pada perhitungan CR pada Tabel 4.21. Hasil perhitungan nilai CR dari subkriteria dari kriteria 1 dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.22 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria dari Kriteria 1

	Prioritas	Sintesa	Sintesa/Prioritas
SK1	0.2	0.6	3
SK2	0.2	1.2	3
SK3	0.4	1.2	3
	Total		9
	Lamda max		3
	CI		0
	CR		0

Nilai CR subkriteria dari kriteria 2 didapatkan dengan cara yang sama pada perhitungan CR pada Tabel 4.21. Hasil perhitungan nilai CR dari subkriteria dari kriteria 3 dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria dari Kriteria 3

	Prioritas	Sintesa	Sintesa/Prioritas
SK1	0.16296661868571	0.48985	3.0058405968462
SK2	0.29712373103375	0.89227	3.003030621819
SK3	0.53990965028054	1.61788	2.9965692556516
	Total		9.0054404743168
	Lamda max		3.0018134914389
	CI		0.00090674571946958

CR	0.0015633546887407
----	--------------------

Nilai CR dari subkriteria 2 didapatkan dengan cara yang sama pada perhitungan CR pada Tabel 4.21. Hasil perhitungan nilai CR dari subkriteria 2 dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Nilai Rasio Konsistensi (CR) Subkriteria 2 PKM-P

	Prioritas	Sintesa	Sintesa/Prioritas
SK1	0.041171957	0.24754092	6.012367097
SK2	0.07446397	0.448102006	6.017702361
SK3	0.135310013	0.813215032	6.01001371
SK4	0.238515612	1.432355989	6.005292392
SK5	0.245874611	1.472355989	5.988239232
SK6	0.264663838	1.586430063	5.994132312
		Total	36.0277471
		Lamda max	6.004624517
		CI	0.000924903
		CR	0.001027671

Nilai CR dari matriks kriteria diatas  $\leq 0.1$  sehingga matriks konsisten. Hasil yang sama juga diperlihatkan pada hasil CR matriks perbandingan subkriteria. Hal ini berarti matriks konsisten dan dapat digunakan.

- d. Mengubah nilai matriks perbandingan PKM-P ke *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

Matriks perbandingan kriteria dan subkriteria PKM-P yang telah konsisten kemudian diubah kedalam skala TFN dan dihitung total penjumlahan baris tiap kolomnya. Berikut adalah matriks perbandingan TFN kriteria dan subkriteria PKM-P.

Tabel 4.25 Matriks perbandingan TFN Kriteria PKM-P

	K1			K2			K3			K4			K5			Jumlah		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	1	2	4	1	1	3	6	8	9	6	8	9	15	20	26
K2	0.25	0.5	1	1	1	1	0.25	0.5	1	2	4	6	2	4	6	5.5	10	15
K3	0.33	1	1	1	2	4	1	1	1	4	6	8	4	6	8	10.33	16	22
K4	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.5	0.13	0.17	0.25	1	1	1	1	1	3	2.41	2.55	4.92
K5	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.5	0.13	0.17	0.25	0.33	1	1	1	1	1	1.74	2.55	2.92
	Total															34.98	51.1	70.84

Tabel 4.26 merupakan hasil pengubahan matriks perbandingan AHP dari kriteria PKM-P pada Tabel 4.9 kedalam skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN) pada Tabel 2.4. Seperti terlihat pada baris K1 kolom K1 nilai  $l, m, u = 1, 1, 1$ , dikarenakan hasil konversi nilai baris K1 kolom K1 yang bernilai 1 ke dalam sakala TFN. Setelah semua nilai di konversi kemudian dihitung total  $l, m, u$  dari masing-masing kriteria. Seperti yang terlihat pada kolom jumlah, nilai  $l = 15$  diperoleh dari hasil penjumlahan nilai  $l$  pada baris K1. Total nilai  $l, m, u$  dari masing-masing kriteria kemudian akan dijumlahkan sehingga menghasilkan total nilai  $l, m, u$  dari semua kriteria.

Tabel 4.26 Matriks perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1

	SK1			SK2			SK3			Jumlah		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1.5	2	3
SK2	1	2	4	1	1	1	1	1	3	3	4	8
SK3	1	2	4	0.33	1	1	1	1	1	2.33	4	6
										6.83	10	17

Nilai matriks perbandingan TFN pada Tabel 4.26 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan matriks perbandingan TFN kriteria PKM-P. Nilai perbandingan matriks perbandingan TFN subkriteria dari kriteria 1 diperoleh dengan mengkonversi nilai pada matriks perbandingan AHP subkriteria dari kriteria 1 pada Tabel 4.10.

Tabel 4.27 Matriks perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3

	SK1			SK2			SK3			Jumlah		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1.5	2	3
SK2	1	2	4	1	1	1	1	1	3	3	4	8
SK3	1	2	4	0.33	1	1	1	1	1	2.33	4	6
										6.83	10	17



Nilai matriks perbandingan TFN pada Tabel 4.27 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan matriks perbandingan TFN kriteria PKM-P. Nilai perbandingan matriks perbandingan TFN subkriteria dari kriteria 3 diperoleh dengan mengkonversi nilai pada matriks perbandingan AHP subkriteria pada Tabel 4.11.

Tabel 4.28 Matriks perbandingan TFN Subkriteria 2 PKM-P

	SK1			SK2			SK3			SK4			SK5			SK6			Jumlah		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.25	0.5	1	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	0.13	0.17	0.25	0.11	0.14	0.2	1.83	2.34	3.78
SK2	1	2	4	1	1	1	0.25	0.5	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.17	0.25	0.5	2.82	4.41	8.5
SK3	1	3	5	1	2	4	1	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	3.75	7.5	13
SK4	3	5	7	1	3	5	1	2	4	1	1	1	1	1	3	1	1	3	8	13	23
SK5	4	6	8	1	3	5	1	2	4	0.33	1	1	1	1	1	0.33	1	1	7.66	14	20
SK6	5	7	9	2	4	6	1	2	4	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	1	9.66	16	22
Total																			32.88	55	87.78

Nilai matriks perbandingan TFN pada Tabel 4.28 diperoleh dengan cara yang sama dengan perhitungan matriks perbandingan TFN kriteria PKM-P. Nilai perbandingan matriks perbandingan TFN subkriteria 2 diperoleh dengan mengkonversi nilai pada matriks perbandingan AHP subkriteria pada Tabel 4.12.

e. Menghitung nilai sintesis *fuzzy* kriteria dan subkriteria PKM-P

Setelah nilai jumlah kolom dan baris diperoleh, selanjutnya menggunakan persamaan (6) dihitung nilai sintesis *fuzzy*. Berikut adalah perhitungan nilai sintesis *fuzzy* masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-P.

Tabel 4.29 Nilai Sintesis *Fuzzy* Kriteria PKM-P

Kriteria	Sintesis Fuzzy		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	0.21176470585265	0.39151712879825	0.74344717963309
K2	0.07764705881264	0.19575856439913	0.4289118344037
K3	0.14588235306096	0.3132137030386	0.62907069045876
K4	0.033921568704504	0.049755301882012	0.14058776808546
K5	0.024509804140188	0.049755301882012	0.083399523498304

Berdasarkan Tabel 4.29, nilai sintesis *fuzzy* baris K1 kolom *l* = 0.21176470585265 diperoleh dari hasil bagi antara jumlah nilai *l* kriteria 1 = 15 dengan total nilai *u* = 70.84 pada Tabel 4.25. Nilai sintesis *fuzzy* baris K1 kolom *m* = 0.39151712879825 diperoleh dari hasil bagi antara jumlah nilai *m* kriteria 1 = 20 dengan total nilai *m* = 51.1 pada Tabel 4.25. Sedangkan Nilai sintesis *fuzzy* baris K1 kolom *u* = 0.772 diperoleh dari hasil bagi antara jumlah nilai *l* kriteria *u* = 26 dengan total nilai *l* = 34.98 pada Tabel 4.25.

Tabel 4.30 Nilai Sintesis *Fuzzy* Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P

Subkriteria	Sintesis Fuzzy		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	0.088235294117647	0.2	0.43902438960566
SK2	0.17647058823529	0.4	1.1707317056151
SK3	0.13725490254514	0.4	0.87804877921132

Nilai sintesis *fuzzy* subkriteria dari kriteria 1 PKM-P pada Tabel 4.30 diperoleh dengan perhitungan yang sama dengan perhitungan sintesis *fuzzy* kriteria PKM-P pada Tabel 4.29. Sintesis K1 kolom *l* diperoleh dengan membagi jumlah *l* kriteria 1 dengan total nilai *u* pada Tabel 4.26. Sintesis K1 kolom *l* diperoleh dengan membagi jumlah *m* kriteria 1 dengan total nilai *u*. Sedangkan sintesis K1 kolom *u* diperoleh dengan membagi jumlah *u* kriteria 1 dengan total nilai *l*.

Tabel 4.31 Nilai Sintesis *Fuzzy* Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P

Subkriteria	Sintesis Fuzzy		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	0.076315789630539	0.1617647066171	0.44776119383068
SK2	0.11842105263158	0.30882352914107	0.89552238766136
SK3	0.15789473684211	0.52941176424183	1.4925373127689

Nilai sintesis *fuzzy* subkriteria dari kriteria 2 PKM-P pada Tabel 4.31 diperoleh dengan perhitungan yang sama dengan perhitungan sintesis *fuzzy* kriteria PKM-P pada Tabel 4.29. Sintesis K1 kolom *l* diperoleh dengan membagi jumlah *l* kriteria 1 dengan total nilai *u* pada Tabel 4.27. Sintesis K1 kolom *l* diperoleh dengan membagi jumlah *m* kriteria 1 dengan total nilai *u*. Sedangkan sintesis K1 kolom *u* diperoleh dengan membagi jumlah *u* kriteria 1 dengan total nilai *l*.

Tabel 4.32 Nilai Sintesis *Fuzzy* Subkriteria 2 PKM-P

Subkriteria	Sintesis Fuzzy		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	0.020258094117418	0.040916462615241	0.1121686649569
SK2	0.03119808023472	0.077134184661101	0.25200889397686
SK3	0.041535905476798	0.13098257713718	0.38542536725873
SK4	0.088609931683836	0.22703646703777	0.68190641899621
SK5	0.084917851417075	0.24450081065606	0.59296210347497
SK6	0.10707033433803	0.27942949789264	0.65225831382246

Nilai sintesis *fuzzy* subkriteria 2 PKM-P pada Tabel 4.32 diperoleh dengan perhitungan yang sama dengan perhitungan sintesis *fuzzy* kriteria PKM-P pada tabel 4.30. Sintesis K1 kolom *l* diperoleh dengan membagi jumlah *l* kriteria 1 dengan total nilai *u* pada Tabel 4.28. Sintesis K1 kolom *m* diperoleh dengan membagi jumlah *m* kriteria 1 dengan total nilai *u*. Sedangkan sintesis K1 kolom *u* diperoleh dengan membagi jumlah *u* kriteria 1 dengan total nilai *l*.

f. Menentukan nilai vektor (*V*) dan nilai ordinat *defuzzifikasi* (*d'*) PKM-P

Proses ini menerapkan pendekatan *fuzzy* yaitu fungsi implikasi minimum (*min*) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis *fuzzy*, akan diperoleh nilai ordinat *defuzzifikasi* (*d'*) yaitu nilai *d'* minimum. Berdasarkan tabel 4.xx dan persamaan (4) dan (9), maka akan diperoleh nilai vektor dan ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan nilai vektor dan ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-P.

Tabel 4.33 Nilai Ordinat *defuzzifikasi* (*d'*) Kriteria PKM-P

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( <i>d'</i> )
K1	1
K2	0.52590
K3	0.84201
K4	0
K5	0

Nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria PKM-P pada Tabel 4.33 diperoleh dengan mengkomparasi nilai sintesis *fuzzy* antar kriteria. Sehingga menghasilkan nilai vektor dari masing-masing kriteria. Nilai vektor yang dihasilkan kemudian dipilih nilai minimumnya, sehingga diperoleh nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria. Perhitungan Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) untuk kriteria PKM-P berdasarkan nilai sintesis *fuzzy* pada Tabel 4.29 adalah sebagai berikut :

1. Kriteria 1 (K1), nilai vektornya adalah :

$$VSK1 \geq (VSK2, VSK3, VSK4, VSK5)$$

Karena nilai  $m_1 = 0.39152 \geq m_2 = 0.19576$ , nilai  $m_1 = 0.39152 \geq m_3 = 0.31321$ , nilai  $m_1 = 0.39152 \geq m_4 = 0.04976$  dan nilai  $m_1 = 0.39152 \geq m_5 = 0.04976$ , maka sesuai persamaan (8) nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria 1 adalah :

$$d'(VSK1) = \min (1,1,1,1) = 1$$

2. Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah :

$$VSK2 \geq (VSK1, VSK3, VSK4, VSK5)$$

Karena nilai  $m_2 = 0.19576 \leq m_1 = 0.39152$  dan  $l_1 = 0.21176 \leq u_2 = 0.42891$ , maka nilai  $VSK2 \geq VSK1$  berdasarkan persamaan (8) adalah :

$$\begin{aligned} VSK2 \geq VSK1 &= \frac{0.21176 - 0.42891}{(0.19576 - 0.42891) - (0.39152 - 0.21176)} \\ &= 0.52590 \end{aligned}$$

Untuk nilai  $VSK2 \geq VSK3$ , karena nilai  $m_2 = 0.19576 \leq m_3 = 0.31321$  dan  $l_3 = 0.14588 \leq u_2 = 0.42891$ , maka nilai vektornya berdasarkan persamaan (8) adalah :

$$\begin{aligned} VSK3 \geq VSK2 &= \frac{0.14588 - 0.42891}{(0.19576 - 0.42891) - (0.31321 - 0.14588)} \\ &= 0.70672 \end{aligned}$$

Sedangkan nilai  $VSK2 \geq VSK4 = 1$  dan  $VSK2 \geq VSK5 = 1$  karena nilai  $m_2 = 0.19576 \geq m_4 = 0.04976$ , nilai  $m_2 = 0.19576 \geq m_5 = 0.04976$ . Sehingga nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria 3 adalah :

$$\begin{aligned} d'(VSK3) &= \min (0.52590, 0.70672, 1, 1) \\ &= 0.52590 \end{aligned}$$

3. Kriteria 3 (K3), nilai vektornya adalah :

$$VSK3 \geq (VSK1, VSK2, VSK4, VSK5)$$

Karena nilai  $m_3 = 0.31321 \leq m_1 = 0.39152$  dan  $l_1 = 0.21176 \leq u_3 = 0.62907$ , maka nilai  $VSK3 \geq VSK1$  berdasarkan persamaan (8) adalah :

$$\begin{aligned} VSK3 \geq VSK1 &= \frac{0.21176 - 0.62907}{(0.31321 - 0.62907) - (0.39152 - 0.21176)} \\ &= 0.84201 \end{aligned}$$

Sedangkan nilai  $VSK3 \geq VSK2 = 1$ ,  $VSK3 \geq VSK4 = 1$  dan  $VSK3 \geq VSK5 = 1$  karena nilai  $m_3 = 0.31321 \geq m_1 = 0.19576$ ,  $m_3 = 0.31321 \geq m_4 = 0.04976$ , nilai  $m_3 = 0.31321 \geq m_5 = 0.04976$ . Sehingga nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria 3 adalah :

$$\begin{aligned} d'(VSK3) &= \min (0.84201, 1, 1, 1) \\ &= 0.84201 \end{aligned}$$

4. Kriteria 4 (K4), nilai vektornya adalah :

$$VSK4 \geq (VSK1, VSK2, VSK3, VSK5)$$

Karena nilai  $m_4 = 0.04976 \leq m_1 = 0.39152$  dan  $l_1 = 0.21176 \geq u_4 = 0.14059$ , serta nilai  $m_4 = 0.04976 \leq m_3 = 0.31321$  dan  $l_3 = 0.14588 \geq u_4 = 0.14059$ , maka sesuai persamaan (8) nilai  $VSK4 \geq VSK1$  dan nilai  $VSK4 \geq VSK3$  adalah 0. Sedangkan nilai  $VSK4 \geq VSK5 = 1$  karena nilai  $m_4 = 0.04976 \geq m_5 = 0.04976$ .

Untuk nilai  $VSK4 \geq VSK2$ , karena nilai  $m_4 = 0.04976 \leq m_2 = 0.19576$  dan  $l_2 = 0.07765 \leq u_4 = 0.14059$ , maka nilai vektornya berdasarkan persamaan (8) adalah :

$$\begin{aligned} VSK4 \geq VSK3 &= \frac{0.07765 - 0.14059}{(0.04976 - 0.14059) - (0.19576 - 0.07765)} \\ &= 0.30123 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria 4 adalah :

$$d'(VSK5) = \min(0, 0.30123, 0,1) = 0$$

5. Kriteria 5 (K5), nilai vektornya adalah :

$$VSK5 \geq (VSK1, VSK2, VSK3, VSK4)$$

Karena nilai  $m_5 = 0.04976 \leq m_1 = 0.39152$  dan  $l_1 = 0.21176 \geq u_5 = 0.08340$ , serta nilai  $m_5 = 0.04976 \leq m_3 = 0.31321$  dan  $l_3 = 0.14588 \geq u_5 = 0.08340$ , maka sesuai persamaan (8) nilai  $VSK5 \geq VSK1$  dan nilai  $VSK5 \geq VSK3$  adalah 0. Sedangkan nilai  $VSK5 \geq VSK4 = 1$  karena nilai  $m_5 = 0.04976 \geq m_4 = 0.04976$ .

Untuk nilai  $VSK5 \geq VSK2$ , karena nilai  $m_5 = 0.04976 \leq m_2 = 0.19576$  dan  $l_2 = 0.07765 \leq u_5 = 0.08340$ , maka nilai vektornya berdasarkan persamaan (8) adalah :

$$\begin{aligned} VSK4 \geq VSK3 &= \frac{0.07765 - 0.08340}{(0.04976 - 0.08340) - (0.19576 - 0.07765)} \\ &= 0.03791 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) kriteria 5 adalah :

$$d'(VSK5) = \min(0, 0.03791, 0,1) = 0$$

Berdasarkan nilai Ordinat K1, K2, K3, K4 dan K5, maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai dengan persamaan (10) sebagai berikut :

$$W' = (1, 0.52590, 0.23725800916249, 0, 0)^T$$

Tabel 4.34 Nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )
SK1	0.56762
SK2	1
SK3	1

Nilai Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) subkriteria dari kriteria 1 PKM-P pada Tabel 4.34 diperoleh dengan mengkomparasi nilai sintesis fuzzy antar subkriteria dari kriteria 1. Sehingga menghasilkan nilai vektor dari masing-masing subkriteria dari kriteria 1. Nilai vektor yang dihasilkan kemudian dipilih nilai minimumnya, sehingga diperoleh nilai Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) dari masing-masing subkriteria dari kriteria 1. Perhitungan Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) untuk subkriteria dari kriteria 1 PKM-P dengan cara perhitungan yang sama dengan kriteria PKM-P adalah sebagai berikut:

- Subkriteria 1 (SK1), nilai vektornya adalah :  

$$V_{sSK1} \geq (V_{sSK2}, V_{sSK3})$$

$$V_{sSK1} \geq V_{sSK2} = 0.56762$$

$$V_{sSK1} \geq V_{sSK3} = 1$$
 Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :  

$$d'(V_{sSK1}) = \min(0.56762, 1)$$

$$= 0.56762$$
- Subkriteria 2 (SK2), nilai vektornya adalah :  

$$V_{sSK2} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK3})$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK3} = 1$$
 Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :  

$$d'(V_{sSK2}) = \min(1, 1)$$

$$= 1$$
- Subkriteria 3 (SK3), nilai vektornya adalah :  

$$V_{sSK3} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK2})$$



$$VsSK3 \geq VsSK1 = 1$$

$$VsSK3 \geq VsSK2 = 1$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$d'(VSK3) = \min(1, 1)$$

$$= 1$$

Berdasarkan nilai Ordinat SK1, SK2, dan SK3, maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai dengan persamaan (10) sebagai berikut :

$$W' = (0.56762, 1, 1)^T$$

Tabel 4.35 Nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) Subkriteria dari Kriteria 2 PKM-P

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )
SK1	0.44085
SK2	0.76979
SK3	1

Nilai Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) subkriteria dari kriteria 2 PKM-P pada Tabel 4.35 diperoleh dengan mengkomparasi nilai sintesis fuzzy antar subkriteria dari kriteria 2. Sehingga menghasilkan nilai vektor dari masing-masing subkriteria dari kriteria 2. Nilai vektor yang dihasilkan kemudian dipilih nilai minimumnya, sehingga diperoleh nilai Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) dari masing-masing subkriteria dari kriteria 2. Perhitungan Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) untuk subkriteria dari kriteria 2 PKM-P dengan cara perhitungan yang sama dengan kriteria PKM-P adalah sebagai berikut:

1. Subkriteria 1 (SK1), nilai vektornya adalah :

$$VsSK1 \geq (VsSK2, VsSK3)$$

$$VsSK1 \geq VsSK2 = 0.69131$$

$$VsSK1 \geq VsSK3 = 0.44085$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$d'(VsSK1) = \min(0.69131, 0.44085)$$

$$= 0.44085$$

2. Subkriteria 2 (SK2), nilai vektornya adalah :

$$VsSK2 \geq (VsSK1, VsSK3)$$

$$\begin{aligned}
 V_{sSK2} \geq V_{sSK1} &= 1 \\
 V_{sSK2} \geq V_{sSK3} &= 0.76979 \\
 \text{Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi (d')} &: \\
 d'(V_{sSK2}) &= \min(1, 0.76979) \\
 &= 0.76979
 \end{aligned}$$

3. Subkriteria 3 (SK3), nilai vektornya adalah :

$$\begin{aligned}
 V_{sSK3} &\geq (V_{sSK1}, V_{sSK2}) \\
 V_{sSK3} \geq V_{sSK1} &= 1 \\
 V_{sSK3} \geq V_{sSK2} &= 1 \\
 \text{Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi (d')} &: \\
 d'(V_{sSK3}) &= \min(1, 1) \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai Ordinat SK1, SK2, dan SK3, maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai dengan persamaan (10) sebagai berikut :

$$W' = (0.44085, 0.76979, 1)^T$$

Tabel 4.36 Nilai Ordinat defuzzifikasi (d') Subkriteria 2 PKM-P

Subkriteria	Ordinat defuzzifikasi (d')
SK1	0.02093
SK2	0.41741
SK3	0.65219
SK4	0.91647
SK5	0.93294
SK6	1

Nilai Ordinat defuzzifikasi (d') subkriteria 2 PKM-P pada Tabel 4.36 diperoleh dengan mengkomparasi nilai sintesis fuzzy antar subkriteria 2. Perhitungan Ordinat defuzzifikasi (d') untuk subkriteria 2 PKM-P dengan cara perhitungan yang sama adalah sebagai berikut:

1. Subkriteria 1 (SK1), nilai vektornya adalah :

$$\begin{aligned}
 V_{sSK1} &\geq (V_{sSK2}, V_{sSK3}, V_{sSK4}, V_{sSK5}, V_{sSK1}) \\
 V_{sSK1} \geq V_{sSK2} &= 0.69094 \\
 V_{sSK1} \geq V_{sSK3} &= 0.43953
 \end{aligned}$$

$$V_{sSK1} \geq V_{sSK4} = 0.11236$$

$$V_{sSK1} \geq V_{sSK5} = 0.11805$$

$$V_{sSK1} \geq V_{sSK6} = 0.02093$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK1}) &= \min (0.69094, 0.43953, 0.11236, 0.11805, 0.02093) \\ &= 0.02093 \end{aligned}$$

2. Subkriteria 2 (SK2), nilai vektornya adalah :

$$V_{sSK2} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK3}, V_{sSK4}, V_{sSK5}, V_{sSK6})$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK3} = 0.79628$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK4} = 0.52154$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK5} = 0.49959$$

$$V_{sSK2} \geq V_{sSK6} = 0.41741$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK2}) &= \min (1, 0.79628, 0.52154, 0.49959, 0.41741) \\ &= 0.41741 \end{aligned}$$

3. Subkriteria 3 (SK3), nilai vektornya adalah :

$$V_{sSK3} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK2}, V_{sSK4}, V_{sSK5}, V_{sSK6})$$

$$V_{sSK3} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK3} \geq V_{sSK2} = 1$$

$$V_{sSK3} \geq V_{sSK4} = 0.75551$$

$$V_{sSK3} \geq V_{sSK5} = 0.72582$$

$$V_{sSK3} \geq V_{sSK6} = 0.65219$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK3}) &= \min (1, 1, 0.75551, 0.72582, 0.65219) \\ &= 0.65219 \end{aligned}$$

4. Subkriteria 4 (SK4), nilai vektornya adalah :

$$V_{sSK4} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK2}, V_{sSK3}, V_{sSK5}, V_{sSK6})$$

$$V_{sSK4} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK4} \geq V_{sSK2} = 1$$

$$V_{sSK4} \geq V_{sSK3} = 1$$

$$V_{sSK4} \geq V_{sSK5} = 0.97158$$

$$V_{sSK4} \geq V_{sSK6} = 0.91647$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK4}) &= \min(1, 1, 1, 0.97158, 0.91647) \\ &= 0.91647 \end{aligned}$$

5. Subkriteria 5 (SK5), nilai vektornya adalah :

$$V_{sSK5} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK2}, V_{sSK3}, V_{sSK4}, V_{sSK6})$$

$$V_{sSK5} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK5} \geq V_{sSK2} = 1$$

$$V_{sSK5} \geq V_{sSK3} = 1$$

$$V_{sSK5} \geq V_{sSK4} = 1$$

$$V_{sSK5} \geq V_{sSK6} = 0.93294$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK5}) &= \min(1, 1, 1, 1, 0.93294) \\ &= 0.93294 \end{aligned}$$

6. Subkriteria 6 (SK1), nilai vektornya adalah :

$$V_{sSK6} \geq (V_{sSK1}, V_{sSK2}, V_{sSK3}, V_{sSK4}, V_{sSK5})$$

$$V_{sSK6} \geq V_{sSK1} = 1$$

$$V_{sSK6} \geq V_{sSK2} = 1$$

$$V_{sSK6} \geq V_{sSK3} = 1$$

$$V_{sSK6} \geq V_{sSK4} = 1$$

$$V_{sSK6} \geq V_{sSK5} = 1$$

Sehingga diperoleh Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ ) :

$$\begin{aligned} d'(V_{sSK6}) &= \min(1, 1, 1, 1, 1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai Ordinat SK1, SK2, SK3, SK4 dan SK5, maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai dengan persamaan (10) sebagai berikut :

$$W' = (0.02093, 0.41741, 0.65219, 0.91647, 0.93294, 1)^T$$

- g. Normalisasi nilai Bobot Vektor ( $W$ )

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan persamaan (11), dimana tiap elemen bobot vektor dibagi jumlah bobot vektor itu sendiri. Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot prioritas global (yang menjadi tujuannya).

Tabel 4.37 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Kriteria PKM-P

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	1	0.42231
K2	0.52590	0.22210
K3	0.84201	0.35559
K4	0	0
K5	0	0
Total	2.36791	1

Berdasarkan Tabel 4.37, diketahui nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) kriteria PKM-P didapat dari pembagian tiap elemen bobot vektor dengan jumlah bobot vektor itu sendiri. Nilai  $W_{\text{lokal}}$  kriteria 1 diperoleh dari Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) K1 dibagi total  $d'$  kriteria,  $1/2.36791 = 0.42231$ . Nilai  $W_{\text{lokal}}$  kriteria 2 sampai kriteria 5 juga diperoleh dengan cara yang sama.

Tabel 4.38 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-P

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.56762	0.22107
SK2	1	0.38947
SK3	1	0.38947
Total	2.56762	1

Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) subkriteria dari kriteria 1 PKM-P pada Tabel 4.38 diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) kriteria PKM-P pada Tabel 4.33. Bobot lokal didapatkan dari hasil pembagian tiap elemen bobot vektor dengan jumlah bobot vektor itu sendiri.

Tabel 4.39 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-P

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.44085	0.19942
SK2	0.76979	0.34822
SK3	1	0.45236
Total	2.21065	1

Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) subkriteria dari kriteria 3 PKM-P pada Tabel 4.39 diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) kriteria PKM-P pada Tabel 4.34. Bobot lokal didapatkan dari hasil pembagian tiap elemen bobot vektor dengan jumlah bobot vektor itu sendiri.

Tabel 4.40 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria 2 PKM-P

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.02093	0.00531
SK2	0.41741	0.10594
SK3	0.65219	0.16553
SK4	0.91647	0.23261
SK5	0.93294	0.23679
SK6	1	0.25381
Total	3.93993	1

Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) subkriteria 2 PKM-P pada Tabel 4.40 diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan Nilai bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) kriteria PKM-P pada Tabel 4.36. Bobot lokal didapatkan dari hasil pembagian tiap elemen bobot vektor dengan jumlah bobot vektor itu sendiri.

#### 4.3.3 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-K

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy* AHP PKM-K :

Tabel 4.41 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-K

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	1	0.5	5	5
K2	1	1	0.5	4	4
K3	2	2	1	9	9
K4	0.2	0.25	0.11	1	1
K5	0.2	0.25	0.11	1	1

Tabel 4.42 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-K

	SK1	SK2
SK1	1	0.25
SK2	4	1

Tabel 4.43 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-K

	SK1	SK2
SK1	1	1
SK2	1	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-K adalah 0.0006, Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 1 PKM-K adalah 0, sedangkan nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 3 PKM-K adalah 0. Karena nilai CR kriteria dan subkriteria PKM-K  $\leq 0.1$ , maka ketiga matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria dan subkriteria PKM-K.

Tabel 4.44 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-K

	K1			K2			K3			K4			K5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	1	1	3	0.25	0.5	1	3	5	7	3	5	7
K2	0.33	1	1	1	1	1	0.25	0.5	1	2	4	6	2	4	6
K3	1	2	4	1	2	4	1	1	1	7	9	9	7	9	9
K4	0.14	0.2	0.33	0.17	0.25	0.5	0.11	0.11	0.14	1	1	1	1	1	3
K5	0.14	0.2	0.33	0.17	0.25	0.5	0.11	0.11	0.14	0.33	1	1	1	1	1

Tabel 4.45 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari kriteria 1 PKM-K

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.17	0.25	0.5
SK2	2	4	6	1	1	1

Tabel 4.46 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari kriteria 3 PKM-K

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	1	1	3
SK2	0.33	1	1	1	1	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-K. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-K. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-P.

Tabel 4.47 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-K

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	0.59051	0.29275
K2	0.42662	0.21150
K3	1	0.49575
K4	0	0
K5	0	0
Total	2.01713	1

Tabel 4.48 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-K

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.01163	0.01149
SK2	1	0.98851
Total	1.01163	1



Tabel 4.49 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-K

Subkriteria	Ordinat defuzzifikasi ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	1	0.5
SK2	1	0.5
Total	2	1

4.3.4 Perhitungan Fuzzy AHP PKM-M

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan fuzzy AHP PKM-M :

Tabel 4.50 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-M

#	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	2	1	7	7
K2	0.5	1	0.33	3	3
K3	1	3	1	8	8
K4	0.14	0.33	0.13	1	1
K5	0.14	0.33	0.13	1	1

Tabel 4.51 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M

	SK1	SK2
SK1	1	0.33
SK2	3	1

Tabel 4.52 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M

	SK1	SK2
SK1	1	1/2
SK2	2	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-M adalah -0.0008, nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 1 PKM-M adalah 0, sedangkan nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 2 PKM-M adalah 0. Karena nilai CR kriteria

dan subkriteria PKM-M  $\leq 0.1$ , maka kedua matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala Triangular Fuzzy Number (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria dan subkriteria PKM-M.

Tabel 4.53 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-M

	K1			K2			K3			K4			K5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	1	2	4	1	1	3	5	7	9	5	7	9
K2	0.25	0.5	1	1	1	1	0.2	0.33	1	1	3	5	1	3	5
K3	0.33	1	1	1	3	5	1	1	1	6	8	9	6	8	9
K4	0.11	0.14	0.2	0.2	0.33	1	0.11	0.13	0.17	1	1	1	1	1	3
K5	0.11	0.14	0.2	0.2	0.33	1	0.11	0.13	0.17	0.33	1	1	1	1	1

Tabel 4.54 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.2	0.33	1
SK2	1	3	5	1	1	1

Tabel 4.55 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.25	0.5	1
SK2	1	2	4	1	1	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-M. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-M. Berikut

adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-M.

Tabel 4.56 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Kriteria PKM-M

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	0.90459	0.39107
K2	0.40854	0.17662
K3	1	0.43231
K4	0	0
K5	0	0
Total	2.31313	1

Tabel 4.57 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-M

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.42857	0.3
SK2	1	0.7
Total	1.42857	1

Tabel 4.58 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-M

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.49724	0.33210
SK2	1	0.66790
Total	1.49724	1

#### 4.3.5 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-T

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy* AHP PKM-T :

Tabel 4.59 Matriks Perbandingan Kriteria PKM-T

#	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	5	1	9	9
K2	0.2	1	0.25	2	2
K3	1	4	1	7	7
K4	0.11	0.5	0.14	1	1
K5	0.11	0.5	0.14	1	1

Tabel 4.60 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T

	SK1	SK2	SK3
SK1	1	1	0.33
SK2	1	1	0.33
SK3	3	3	1

Tabel 4.61 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-T

	SK1	SK2
SK1	1	0.33
SK2	3	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-T adalah 0.0004, nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 1 PKM-T adalah 0, sedangkan nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 2 PKM-T adalah 0. Karena nilai CR kriteria dan subkriteria PKM-T  $\leq 0.1$ , maka kedua matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala Triangular Fuzzy Number (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria dan subkriteria PKM-T.

Tabel 4.62 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-T

	K1			K2			K3			K4			K5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	3	5	7	1	1	3	7	9	9	7	9	9
K2	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.17	0.25	0.5	1	2	4	1	2	4
K3	0.33	1	1	2	4	6	1	1	1	5	7	9	5	7	9
K4	0.11	0.11	0.14	0.25	0.5	1	0.11	0.14	0.2	1	1	1	1	1	3
K5	0.11	0.11	0.14	0.25	0.5	1	0.11	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	1

Tabel 4.63 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T

	SK1			SK2			SK3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	1	1	3	0.2	0.33	1
SK2	0.33	1	1	1	1	1	0.2	0.33	1
SK3	1	3	5	1	3	5	1	1	1

Tabel 4.64 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-T

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.2	0.33	1
SK2	1	3	5	1	1	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-T. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-T. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-T.

Tabel 4.65 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-T

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	1	0.55105
K2	0	0
K3	0.81470	0.44895
K4	0	0
K5	0	0
Total	1.81470	1

Tabel 4.66 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-T

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.59378	0.29511
SK2	0.41831	0.20790
SK3	1	0.49700
Total	2.01209	1

Tabel 4.67 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 2 PKM-T

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.42857	0.3
SK2	1	0.7
Total	1.42857	1

#### 4.3.6 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-KC

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy* AHP PKM-KC :

Tabel 4.68 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-KC

#	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	3	1	8	8
K2	0.33	1	0.5	3	3
K3	1	2	1	7	7
K4	0.13	0.33	0.14	1	1
K5	0.13	0.33	0.14	1	1

Tabel 4.69 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC

	SK1	SK2	SK3
SK1	1	0.5	0.5
SK2	2	1	1
SK3	2	1	1

Tabel 4.70 Matriks Perbandingan Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC

	SK1	SK2
SK1	1	0.33
SK2	3	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-KC adalah -0.0008, nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 1 PKM-KC adalah 0, sedangkan nilai Rasio Konsistensi (CR) subkriteria dari kriteria 1 PKM-KC adalah 0. Karena nilai CR kriteria dan subkriteria PKM-KC  $\leq 0.1$ , maka kedua matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala Triangular Fuzzy Number (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria dan subkriteria PKM-KC.

Tabel 4.71 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-KC

	K1			K2			K3			K4			K5		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	1	3	5	1	1	3	6	8	9	6	8	9
K2	0.2	0.33	1	1	1	1	0.25	0.5	1	1	3	5	1	3	5
K3	0.33	1	1	1	2	4	1	1	1	5	7	9	5	7	9
K4	0.11	0.13	0.17	0.2	0.33	1	0.11	0.14	0.2	1	1	1	1	1	3
K5	0.11	0.13	0.17	0.2	0.33	1	0.11	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	1

Tabel 4.72 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC

	SK1			SK2			SK3		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1
SK2	1	2	4	1	1	1	1	1	3
SK3	1	2	4	0.33	1	1	1	1	1

Tabel 4.73 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC

	SK1			SK2		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	1	1	1	0.2	0.33	1
SK2	1	3	5	1	1	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-KC. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-KC. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-KC.

Tabel 4.74 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Kriteria PKM-KC

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	1	0.43699
K2	0.39559	0.17287
K3	0.89282	0.39015
K4	0	0
K5	0	0
Total	2.28841	1

Tabel 4.75 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 1 PKM-KC

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.56762	0.22107
SK2	1	0.38947
SK3	1	0.38947
Total	2.56762	1

Tabel 4.76 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) Subkriteria dari Kriteria 3 PKM-KC

Subkriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
SK1	0.42857	0.3
SK2	1	0.7
Total	1.42857	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-KC. Kemudian



dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-KC. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria dan subkriteria PKM-KC.

#### 4.3.7 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-AI

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy* AHP PKM-AI :

Tabel 4.77 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-AI

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.5	0.5	1	0.2	0.17	0.5	1
K2	2	1	1	2	0.33	0.33	1	2
K3	2	1	1	2	0.33	0.33	0.5	2
K4	1	0.5	0.5	1	0.2	0.17	0.5	1
K5	5	3	3	5	1	1	3	5
K6	6	3	3	6	1	1	3	6
K7	2	1	2	2	0.33	0.33	1	2
K8	1	0.5	0.5	1	0.2	0.17	0.5	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-AI adalah 0.0009. Karena nilai CR kriteria PKM-AI  $\leq 0.1$ , maka matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala Triangular Fuzzy Number (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria PKM-AI.

Tabel 4.78 Matriks Perbandingan TFN Subkriteria PKM-AI

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1	1	3	0.14	0.2	0.33	0.13	0.17	0.25	0.25	0.5	1	1	1	3
K2	1	2	4	1	1	1	1	1	3	1	2	4	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	3	1	2	4
K3	1	2	4	0.33	1	1	1	1	1	1	2	4	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.25	0.5	1	1	2	4
K4	0.33	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.13	0.17	0.25	0.25	0.5	1	0.33	1	1
K5	3	5	7	1	3	5	1	3	5	3	5	7	1	1	1	1	1	3	1	3	5	3	5	7
K6	4	6	8	1	3	5	1	3	5	4	6	8	0.33	1	1	1	1	1	1	3	5	4	6	8
K7	1	2	4	0.33	1	1	1	2	4	1	2	4	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1	1	2	4
K8	0.33	1	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	0.33	1	1	0.14	0.2	0.33	0.13	0.17	0.25	0.25	0.5	1	1	1	1

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria PKM-AI. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-AI. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria PKM-AI.

Tabel 4.79 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-AI

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	0.26064	0.06538
K2	0.57974	0.14542
K3	0.49826	0.12499
K4	0.05973	0.01498
K5	0.95223	0.23886
K6	1	0.25085
K7	0.57620	0.14454
K8	0.05973	0.01498
Total	3.98652	1

4.3.8 Perhitungan *Fuzzy* AHP PKM-GT

Dengan perhitungan yang sama seperti PKM-P. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy* AHP PKM-GT :

Tabel 4.80 Matriks Perbandingan Subkriteria PKM-GT

#	K1	K2	K3	K4
K1	1	0.33	0.5	1
K2	3	1	2	2
K3	2	0.5	1	1
K4	1	0.5	1	1

Nilai Rasio Konsistensi (CR) kriteria PKM-GT adalah 0.0047. Karena nilai CR kriteria PKM-GT  $\leq 0.1$ , maka matrik perbandingan tersebut adalah konsisten. Sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mengubah nilai matriks perbandingan AHP ke skala Triangular Fuzzy Number (TFN). Berikut adalah Matriks Perbandingan TFN kriteria PKM-GT.

Tabel 4.81 Matriks Perbandingan TFN Kriteria PKM-GT

	K1			K2			K3			K4		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	0	1	1	0.2	0.33	1	0.25	0.5	1	1	1	3
K2	1	3	5	1	1	1	1	2	4	1	2	4
K3	1	2	4	0.25	0.5	1	1	1	1	1	1	3

K4	0.33	1	1	0.25	0.5	1	0.33	1	1	1	1	1
----	------	---	---	------	-----	---	------	---	---	---	---	---

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai sintesis *fuzzy* dan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria PKM-AI. Kemudian dari nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dihitung nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Bobot lokal tersebut yang akan digunakan untuk penilaian PKM-KC. Berikut adalah hasil perhitungan nilai Ordinat *defuzzifikasi* ( $d'$ ) dan Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria PKM-AI.

Tabel 4.82 Nilai Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) KriteriaPKM-GT

Kriteria	Ordinat <i>defuzzifikasi</i> ( $d'$ )	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	0.59031	0.20700
K2	1	0.35066
K3	0.77860	0.27302
K4	0.48288	0.16933
Total	2.85179	1

### 4.3 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah pengembangan model *waterfall*. Pengembangan model *waterfall* terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, *testing*, penerapan program dan *maintenance*.

#### 4.4.1 Statemen of Purpose

Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan program kreatifitas mahasiswa (PKM) membantu dalam proses pengambilan keputusan penerimaan PKM untuk seleksi lokal yang dilakukan universitas jember. Sistem ini akan membantu reviewer proposal untuk seleksi lokal tingkat universitas dalam melakukan seleksi proposal PKM yang akan diajukan ke DIKTI. Sistem pendukung keputusan ini memiliki beberapa fitur antara lain : kriteria dan subkriteria, data pengaju, update matriks, penilaian PKM, cetak laporan, dan perankingan PKM. Dengan adanya fitur-fitur tersebut diharapkan proses seleksi penerimaan PKM di universitas jember menjadi semakin akurat dan diharapkan

akan berdampak pada meningkatnya ranking universitas jember dalam seleksi penerimaan PKM universitas jember.

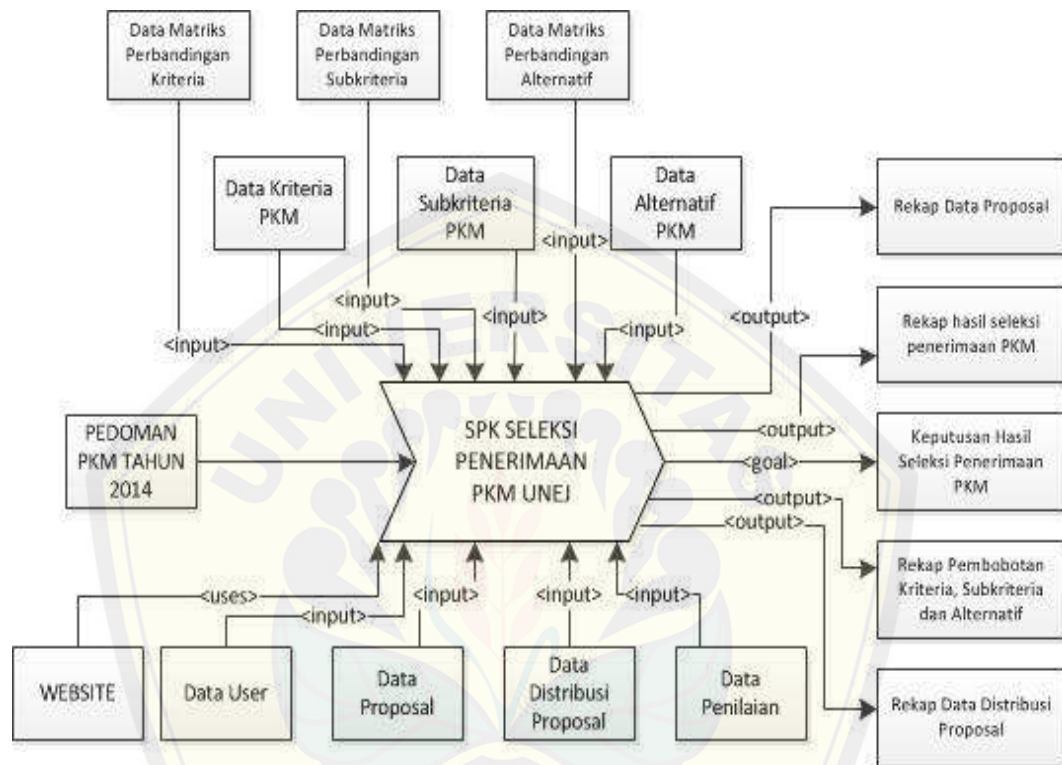
#### 4.4.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk kemudian dicatat dan dijadikan bahan untuk mulai membangun sistem pendukung keputusan penerimaan PKM Universitas Jember. Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Sedangkan kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Berikut adalah kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem :

- a. Kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun
  1. Sistem dapat mengelola data proposal PKM dari pengaju
  2. Sistem dapat mengelola data user
  3. Sistem dapat mengelola data kriteria
  4. Sistem dapat mengelola data subkriteria
  5. Sistem dapat mengelola data alternatif
  6. Sistem dapat mengelola data informasi dan pengumuman
  7. Sistem dapat membantu reviewer melakukan penilaian proposal
  8. Sistem dapat mengelola data penilaian proposal
  
- b. Kebutuhan non-fungsional dari sistem yang akan dibangun
  1. Sistem berbentuk website
  2. Sistem menggunakan framework Codeigniter
  3. Sistem beroperasi 24 jam sehari
  4. Sistem terhubung dengan jaringan internet

4.4.3 *Bussines Process*

*Bussines Process* digunakan untuk menggambarkan inputan data yang dibutuhkan sistem, output dari sistem serta tujuan dari pembuatan sistem. *Bussines Process* sistem dapat dilihat pada Gambar 4.9.

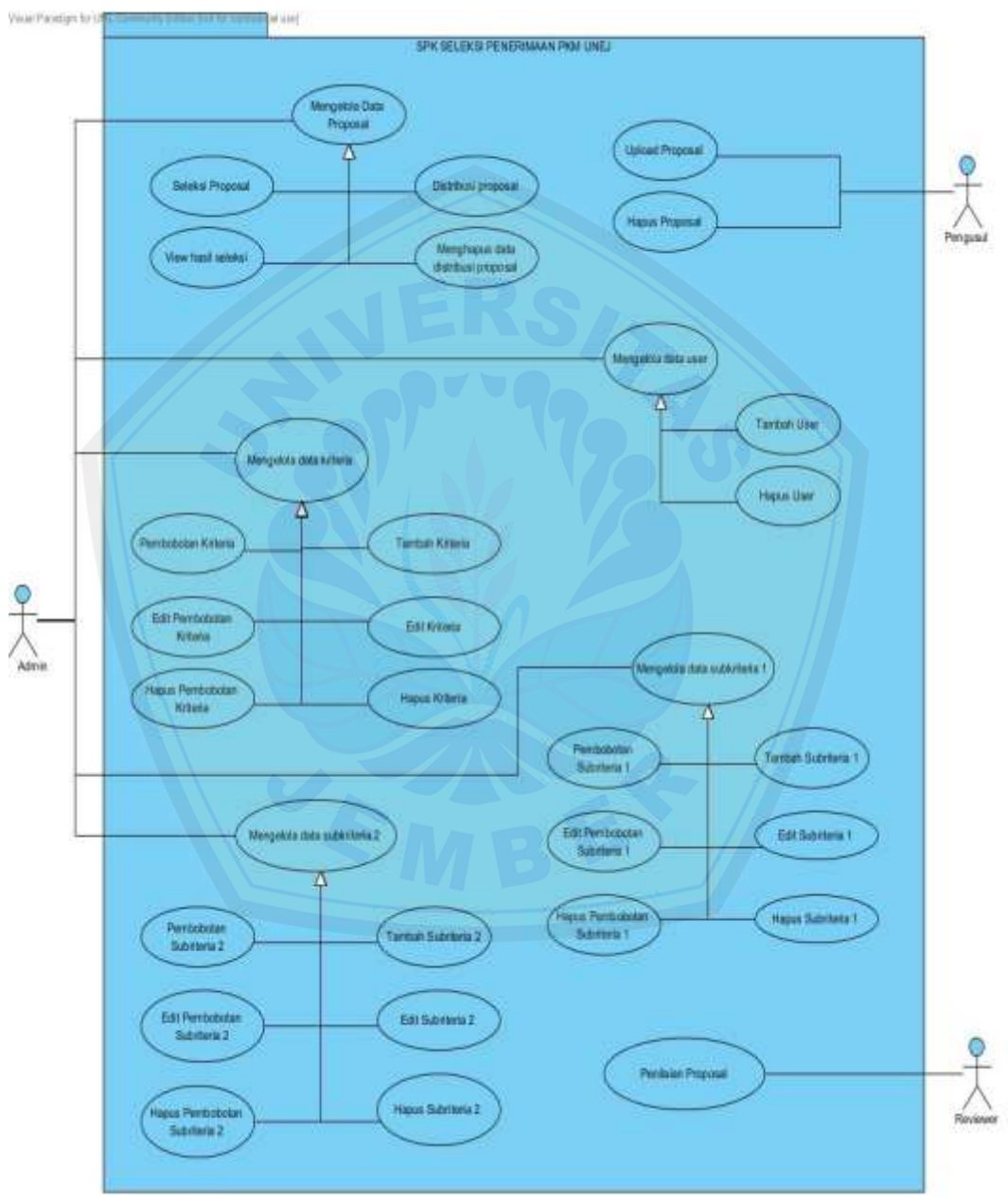


Gambar 4.9 *Bussines Process* Sistem

Berdasarkan Gambar 4.9, sistem membutuhkan tujuh inputan data dan menghasilkan empat *output*. Data yang diperlukan sebagai inputan yaitu data kriteria, data subkriteria1, data subkriteria 2, data matriks perbandingan kriteria, data matriks perbandingan subkriteria1, data matriks perbandingan subkriteria 2, data *user*, data proposal, data distribusi proposal dan data penilaian. Sedangkan data yang dihasilkan sebagai *output* yaitu rekap data proposal, rekap hasil seleksi penerimaan pkm, rekap pembobotan kriteria dan subkriteria, dan rekap data distribusi proposal. Tujuan atau *goal* dari sistem ini adalah keputusan hasil seleksi penerimaan PKM.

### 4.4.4 Usecase Diagram

Usecase Diagram adalah rangkaian/uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor. Usecase sistem dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Usecase diagram sistem

Definisi usecase dari usecase sistem penunjang keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember dapat dilihat pada Tabel 4.83. Sedangkan definisi aktor dapat dilihat pada Tabel 4.84.

Tabel 4.83 Definisi *Usecase*

No.	Usecase	Deskripsi
1.	Upload proposal	Pengusul meng- <i>upload</i> proposal ke sistem untuk untuk dilakukan penilaian oleh reviewer.
2.	Hapus Proposal	Pengusul menghapus proposal yang telah di <i>upload</i> ketika terjadi kesalahan <i>upload</i> .
3.	Distribusi Proposal	Proses distribusi proposal yang telah di <i>upload</i> oleh pengusul kepada reviewer yang dilakukan oleh admin.
4.	Mengelola Data User	Admin dapat menambah dan menghapus user yang meliputi user admin, pengusul, dan reviewer.
5.	Mengelola Data Kriteria	Proses manajemen data kriteria oleh admin yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> kriteria, serta manajemen data bobot kriteria yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> bobot kriteria.
6.	Mengelola Data Subkriteria	Proses manajemen data kriteria oleh admin yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> kriteria, serta manajemen data bobot subkriteria yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> bobot subkriteria.
7.	Mengelola Data Alternatif	Proses manajemen data kriteria oleh admin yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> alternatif, serta manajemen data bobot kriteria yang meliputi <i>insert, edit, dan delete</i> bobot alternatif.
8.	Penilaian Proposal	Proses penilaian proposal dari pengusul PKM oleh reviewer.



Tabel 4.84 Definisi Aktor

No.	Usecase	Deskripsi
1.	Admin	Operator sistem yang mengelola data kriteria penilaian, data proposal, dan data user.
2.	Pengusul	Pengusul PKM yang mengikuti seleksi.
3.	Reviewer	Dosen yang akan melakukan penilaian proposal PKM dari pengusul.

#### 4.4.5 Scenario

*Scenario* menggambarkan alur operasi penggunaan sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember yang meliputi alur utama beserta alur alternatifnya. Berikut adalah *scenario* dari sistem yang akan dibuat.

Tabel 4.85 *Scenario* tambah kriteria PKM

<b>ID</b>	: SKN-07
<b>Nama Usecase</b>	: Tambah Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan kriteria PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diinput kriterianya	
	3. Menampilkan halaman form kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Tambah Kriteria”	
	5. Cek jumlah field kriteria
	6. Menambah jumlah field pada form kriteria
7. Mengisi form tambah kriteria	
8. Klik tombol “Simpan”	
	9. Cek validasi inputan
	10. Menyimpan data kriteria ke database
	11. Menampilkan data kriteria yang telah

	diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
4. Ketika klik “Tambah Kriteria” dan jumlah field kriteria lebih dari 10	
	5. Menampilkan peringatan “Maksimal 10 Kriteria”
6. Klik tombol “Ok”	
	7. Menampilkan kembali halaman form kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
8. Ketika Klik icon hapus “X” disamping field kriteria yang ingin dihapus	
	9. Menghapus field kriteria yang dipilih
8. Ketika klik menu “Simpan” dan inputan ada yang kosong.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh kosong”
8. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	9. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”
8. Ketika klik tombol “Reset”	
	9. <i>Reload</i> halaman tambah kriteria.

Tabel 4.85 merupakan *scenario* dari *usecase* tambah kriteria. *Scenario* tambah kriteria menjelaskan alur proses *input* data kriteria. *Scenario* tambah kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses *input* kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari proses *input* kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah *user* admin berhasil menginputkan data kriteria PKM.

Tabel 4.86 *Secenario* ubah kriteria PKM

<b>ID</b>	: SKN-08
<b>Nama Usecase</b>	: <i>Edit</i> Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah kriteria PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diubah kriterianya	
	3. Menampilkan data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik icon edit “gambar pensil” pada kriteria yang akan diedit	
	5. Menampilkan form edit kriteria
6. Mengisi form edit kriteria	
7. Klik tombol “Simpan”	
	8. Cek validasi inputan
	9. Mengubah data kriteria pada database
	10. Menampilkan kembali data kriteria
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Menutup form edit kriteria
	6. Menampilkan kembali data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan ada yang kosong.	
	8. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh kosong”
7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	8. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”

Tabel 4.86 merupakan *scenario* dari *usecase edit* kriteria. *Scenario edit* kriteria menjelaskan alur proses *edit* data kriteria. *Scenario edit* kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses *edit* kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari proses *edit* kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah *user* admin berhasil mengubah data kriteria PKM.

Tabel 4.87 *Secenario* hapus kriteria PKM

<b>ID</b>	: SKN-09
<b>Nama Usecase</b>	: Hapus Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus kriteria PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan dihapus kriterianya	
	3. Menampilkan data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik icon hapus “X” pada kriteria yang akan dihapus	
	5. Menampilkan dialog hapus
6. Klik tombol “Ok”	
	7. Menghapus data kriteria dari database
	8. Menampilkan kembali data kriteria
SKENARIO ALTERNATIF	
4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Menutup dialog hapus.
	6. Menampilkan kembali data kriteria

Tabel 4.87 merupakan *scenario* dari *usecase* hapus kriteria. *Scenario* hapus kriteria menjelaskan alur proses hapus data kriteria. *Scenario* hapus kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses hapus kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari

proses hapus kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah *user* admin berhasil menghapus data kriteria PKM.

Tabel 4.88 *Scenario* Pembobotan Kriteria

<b>ID</b>	: SKN-10
<b>Nama Usecase</b>	: Pembobotan Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan nilai bobot kriteria PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diinput nilai bobot kriterianya	
	3. Menampilkan data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan form pembobotan kriteria PKM
6. Mengisi form pembobotan kriteria PKM	
7. Klik tombol “Proses”	
	8. Cek rasio konsistensi
	9. Menyimpan data bobot kriteria ke database
	10. Menampilkan data pembobotan kriteria yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
7. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.01.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Menampilkan kembali data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih.

Tabel 4.88 merupakan *scenario* dari *usecase* pembobotan kriteria. *Scenario* pembobotan kriteria menjelaskan alur proses pembobotan data kriteria. *Scenario* pembobotan kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses *edit* pembobotan kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari proses pembobotan kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah user admin berhasil membobotkan kriteria PKM.

Tabel 4.89 *Scenario* edit pembobotan kriteria

<b>ID</b>	: SKN-11
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah nilai bobot kriteria PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diedit nilai bobot kriterianya	
	3. Menampilkan data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan kriteria PKM
6. Klik tombol “Ubah”	
	7. <i>Enable</i> form edit pembobotan kriteria PKM
8. Mengisi form edit pembobotan kriteria PKM	
9. Klik tombol “Proses”	
	10. Cek rasio konsistensi
	11. Menyimpan data bobot kriteria ke database
	12. Menampilkan data pembobotan kriteria yang telah diinputkan
SKENARIO ALTERNATIF	
9. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.1.	

	10. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
9. Ketika klik tombol “Batal”	10. <i>Disable</i> form edit pembobotan kriteria PKM.
9. Ketika klik tombol “Kembali”	10. Menampilkan kembali data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih.

Tabel 4.89 merupakan *scenario* dari *usecase edit* pembobotan kriteria. *Scenario edit* pembobotan kriteria menjelaskan alur proses *edit* pembobotan data kriteria. *Scenario edit* pembobotan kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses *edit* pembobotan kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari proses *edit* pembobotan kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah user admin berhasil mengubah data pembobotan kriteria PKM.

Tabel 4.90 *Scenario* hapus pembobotan kriteria

<b>ID</b>	: SKN-12
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus nilai bobot kriteria PKM

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Kriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan dihapus nilai bobot kriterianya	
	3. Menampilkan data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan

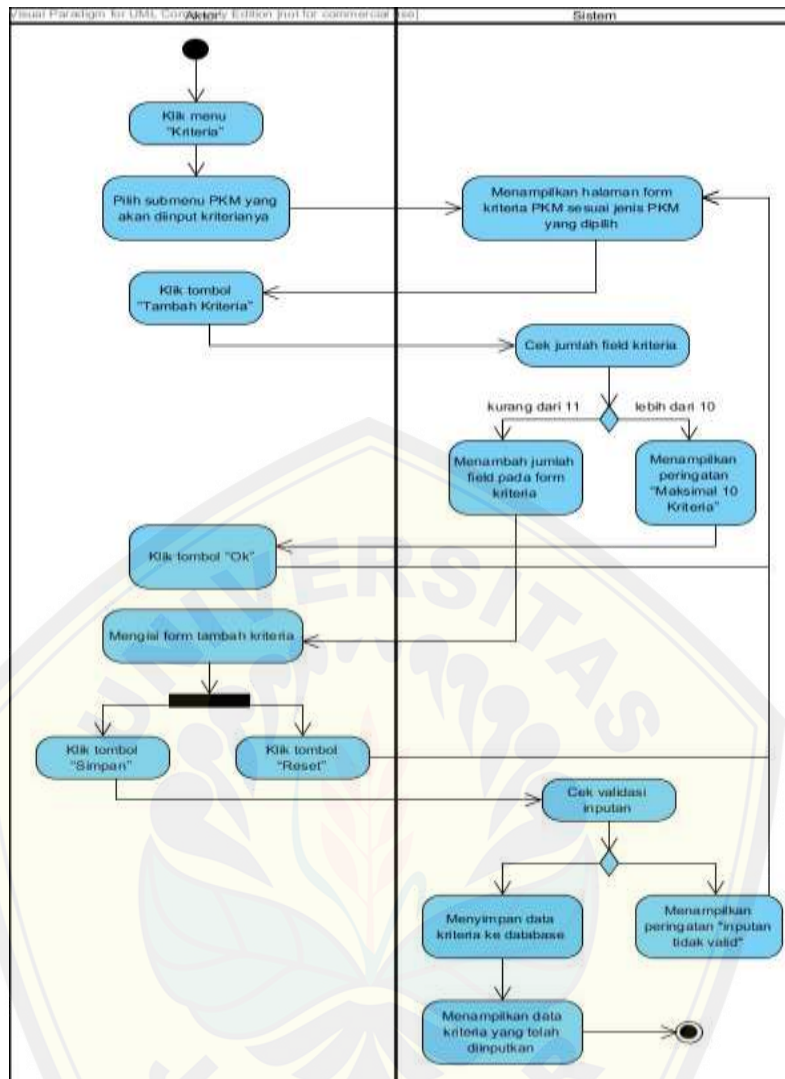
	kriteria PKM
6. Klik tombol “Hapus”	
	7. Menampilkan dialog hapus pembobotan
8. Klik tombol “Ok”	
	9. Menghapus data bobot kriteria dari database
	10. Menampilkan form pembobotan kriteria PKM
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
8. Ketika klik tombol “Cancel”	
	10. Menutup dialog hapus pembobotan.
9. Ketika klik tombol “Kembali”	
	10. Menampilkan kembali data kriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih

Tabel 4.90 merupakan *scenario* dari *usecase* hapus pembobotan kriteria. *Scenario* hapus pembobotan kriteria menjelaskan alur proses hapus pembobotan data kriteria. *Scenario* hapus pembobotan kriteria dibagi menjadi dua bagian yaitu *scenario* utama dan *scenario* alternatif. *Scenario* utama merupakan alur utama dari proses hapus pembobotan kriteria. Sedangkan *scenario* alternatif merupakan bagian yang menangani *exception* atau alur alternatif dari proses hapus pembobotan kriteria. Kondisi setelah *scenario* ini dijalankan adalah user admin berhasil menghapus data pembobotan kriteria PKM.

#### 4.4.6 Activity diagram

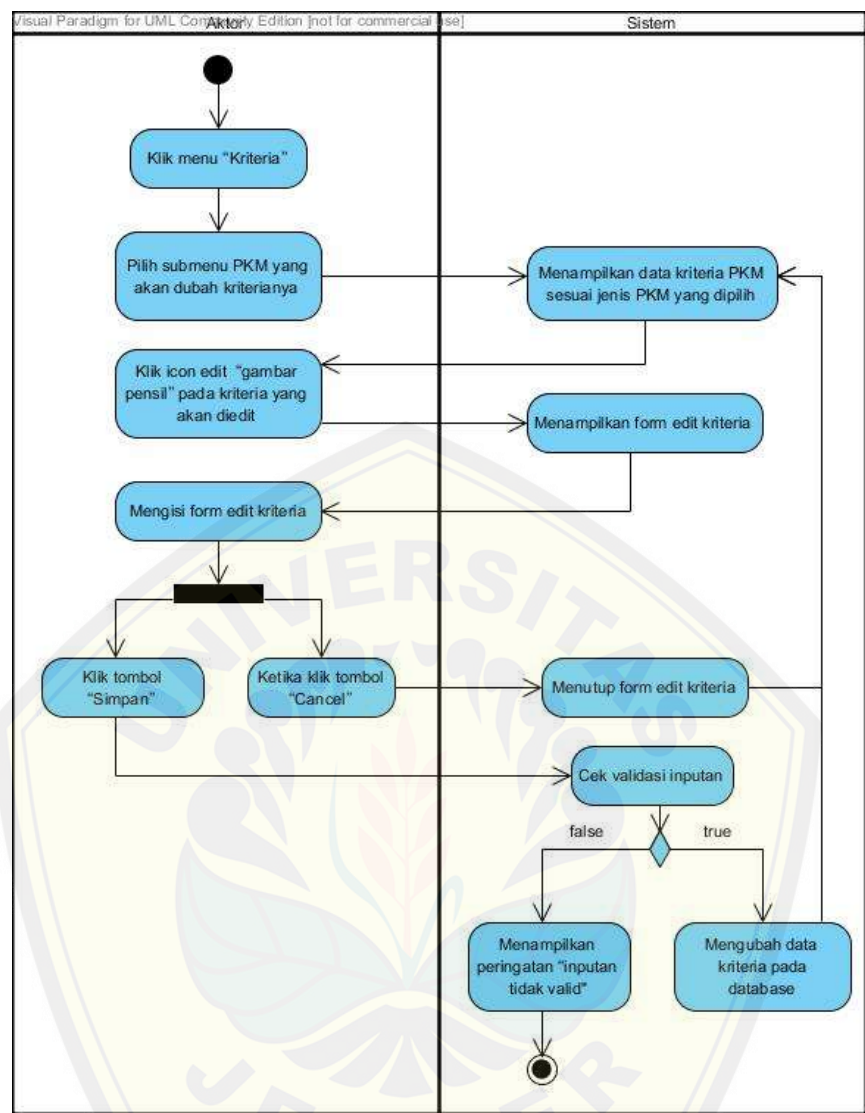
*Activity diagram* sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember ini berfungsi untuk menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* sistem adalah sebagai berikut :





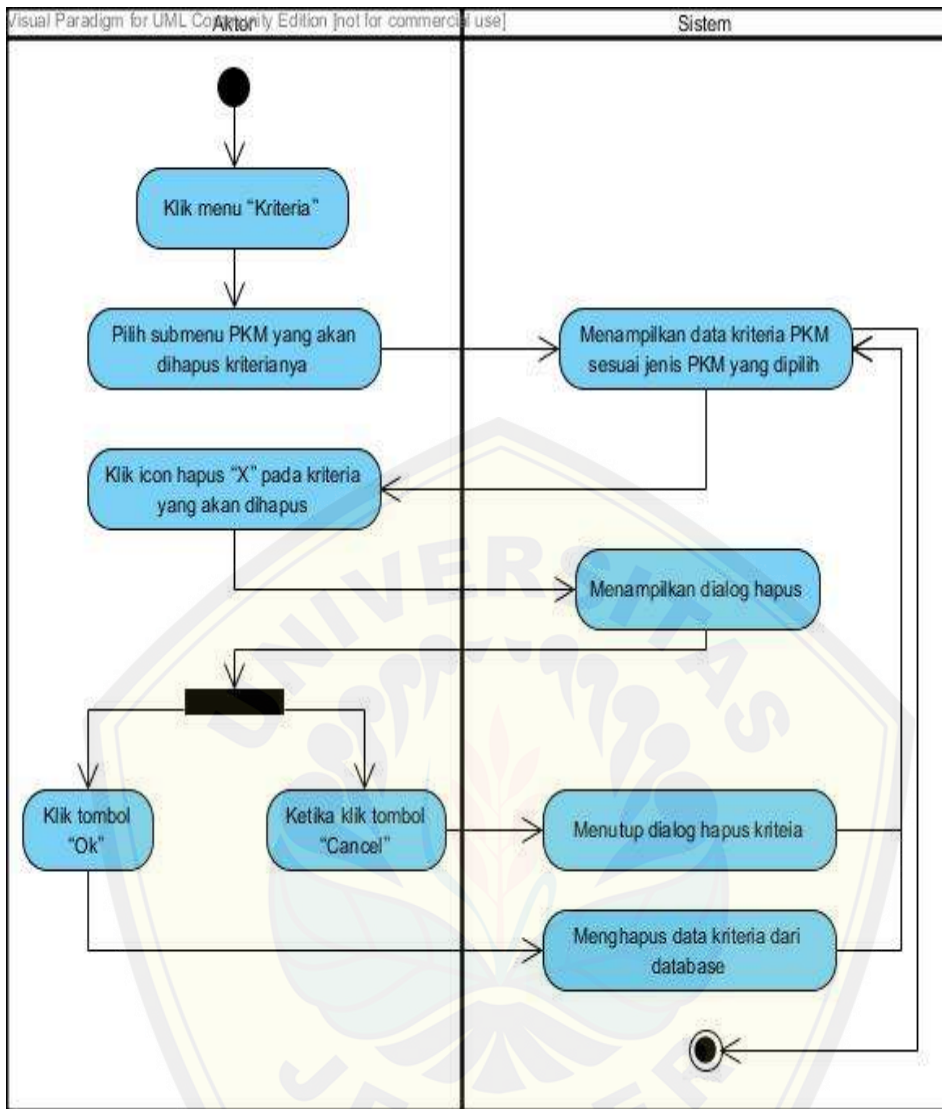
Gambar 4.11 Activity diagram tambah kriteria

Gambar 4.11 menggambarkan alur aktivitas dari proses *input* data kriteria penilaian PKM. *Activity diagram* tambah kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih menu kriteria dari jenis PKM yang akan diinputkan data kriterianya hingga data kriteria berhasil disimpan ke *database*. Didalam *Activity diagram* ini terdapat dua percabangan *decision* yaitu pada saat memilih tombol “Tambah Kriteria” dan pada saat memilih tombol simpan. Sedangkan percabangan *Folk* terdapat pada saat aktivitas *admin* mengisi form kriteria.



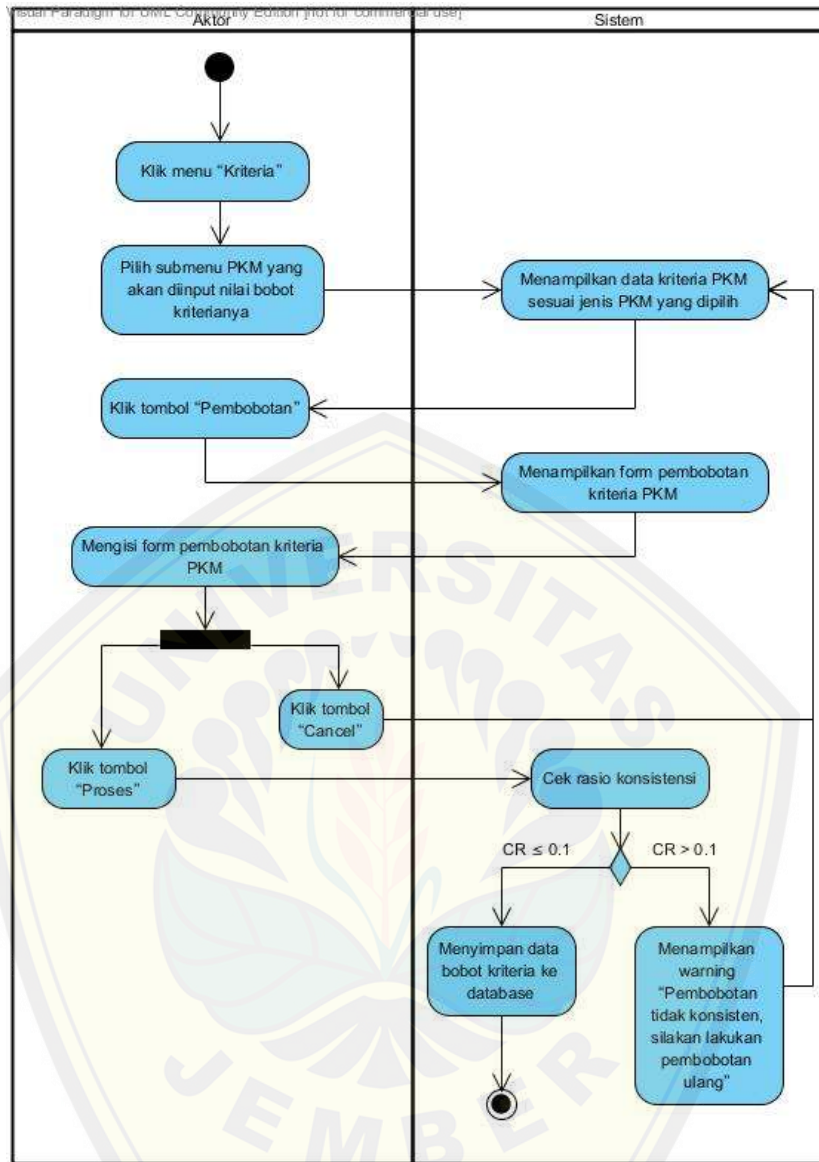
Gambar 4.12 Activity diagram edit kriteria

Gambar 4.12 menggambarkan alur aktivitas dari proses *edit* data kriteria penilaian PKM. *Activity diagram* tambah kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih menu kriteria dari jenis PKM yang akan diubah data kriterianya hingga data kriteria berhasil di-*update* ke *database*. Didalam *Activity diagram* ini terdapat sebuah percabangan *decision* yaitu pada saat memilih tombol simpan. Sedangkan percabangan *Folk* terdapat pada saat aktivitas *admin* mengisi form *edit* kriteria.



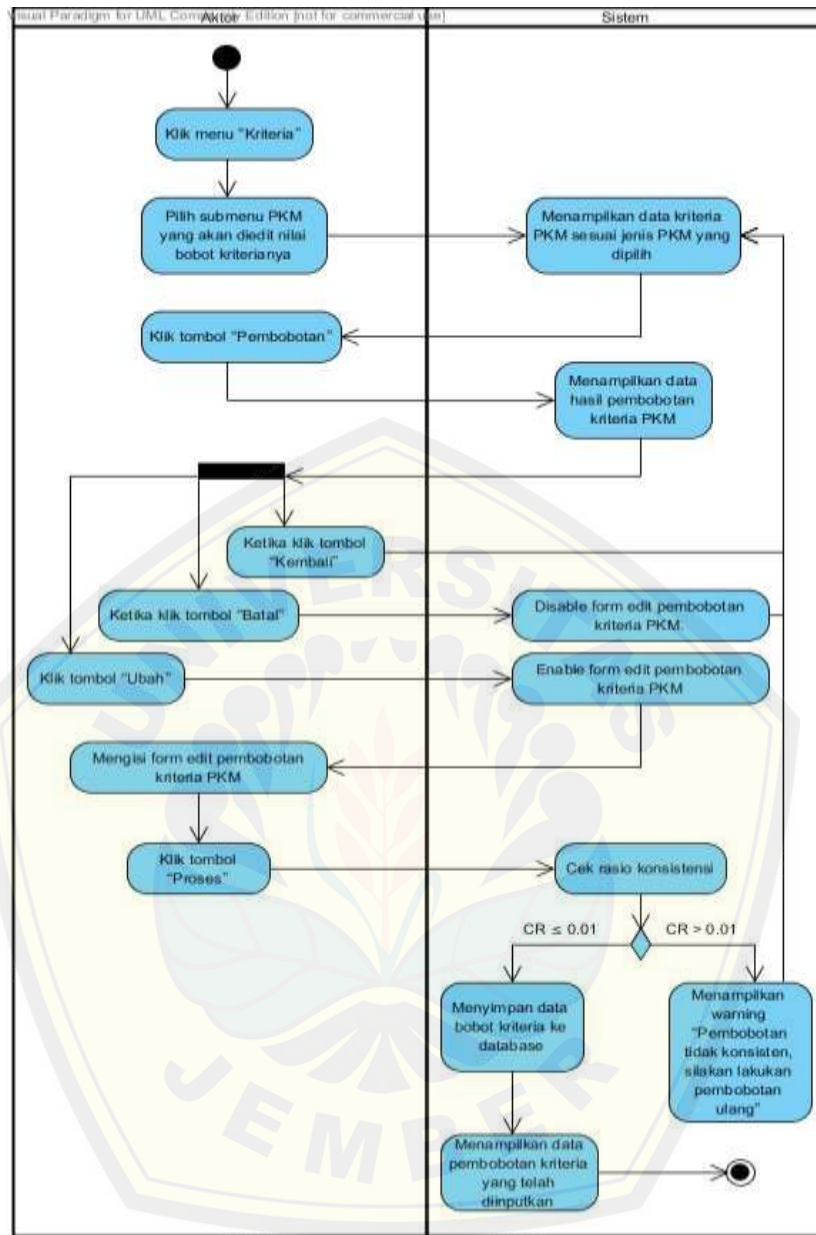
Gambar 4.13 Activity diagram hapus kriteria

Gambar 4.11 menggambarkan alur aktivitas dari proses *input* data kriteria penilaian PKM. *Activity diagram* tambah kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih menu kriteria dari jenis PKM yang akan diinputkan data kriterianya hingga data kriteria berhasil disimpan ke *database*. Didalam *Activity diagram* ini terdapat sebuah percabangan *Fork* pada saat aktivitas *admin* memilih tombol hapus. Jalur *Fork* yang pertama dijalankan apabila akan mengkonfirmasi hapus kriteria. Sedangkan Jalur *Fork* yang kedua dijalankan apabila akan membatalkan hapus kriteria.



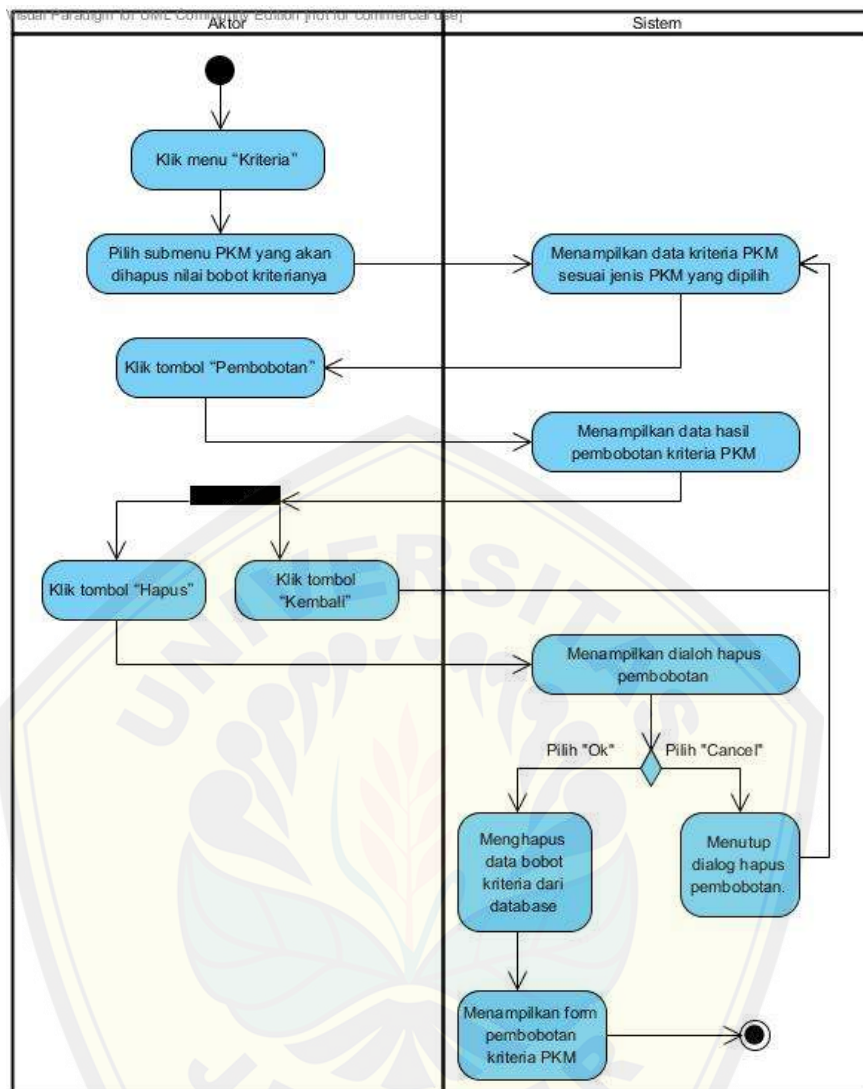
Gambar 4.14 Activity diagram pembobotan kriteria

Gambar 4.14 menggambarkan alur aktivitas dari proses pembobotan kriteria penilaian PKM. Activity diagram pembobotan kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih tombol pembobotan pada halaman data kriteria hingga data bobot kriteria berhasil disimpan ke database. Didalam Activity diagram ini terdapat sebuah percabangan Fork pada aktivitas mengisi form pembobotan kriteria, dan sebuah percabangan Decision pada aktivitas cek rasio konsistensi.



Gambar 4.15 Activity diagram edit pembobotan kriteria

Gambar 4.15 menggambarkan alur aktivitas dari proses *edit* pembobotan kriteria penilaian PKM. *Activity diagram edit* pembobotan kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih tombol pembobotan pada halaman data kriteria hingga data bobot kriteria berhasil di-*update* ke *database*. Didalam *Activity diagram* ini terdapat sebuah percabangan *Folk* pada aktivitas menampilkan data hasil pembobotan, dan sebuah percabangan *Decision* pada aktivitas cek rasio konsistensi.

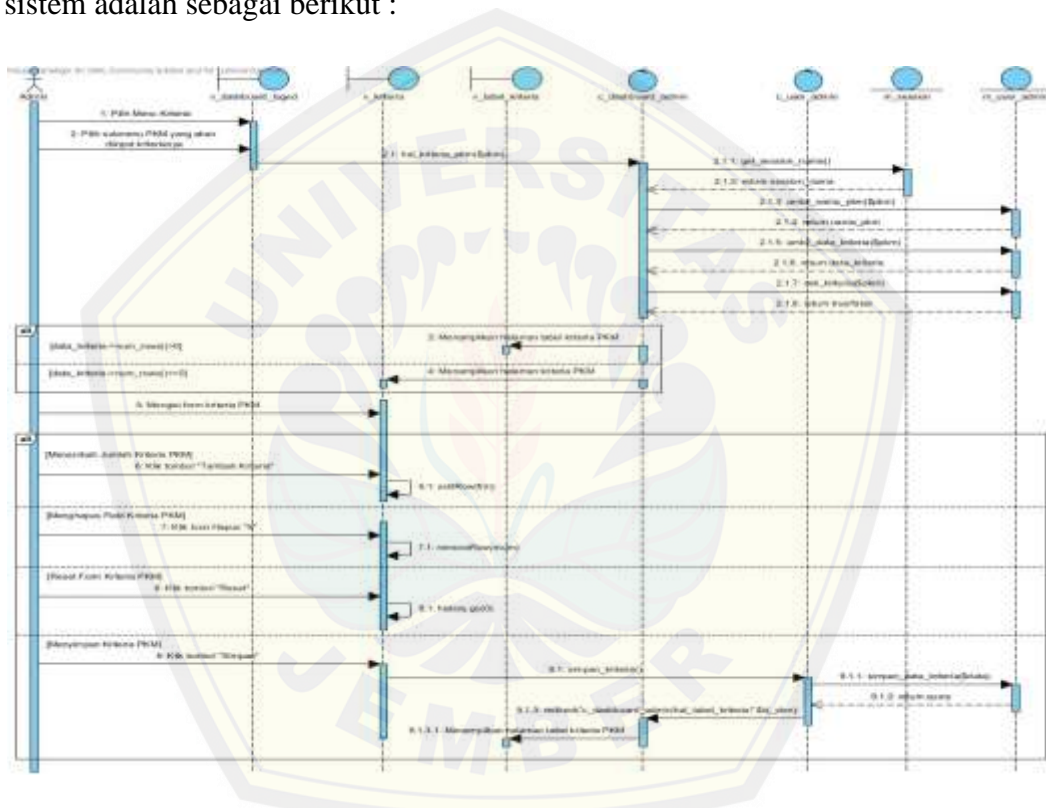


Gambar 4.16 Activity diagram hapus pembobotan kriteria

Gambar 4.16 menggambarkan alur aktivitas dari proses hapus pembobotan kriteria penilaian PKM. Activity diagram hapus pembobotan kriteria menjelaskan proses mulai dari admin memilih tombol pembobotan pada halaman data kriteria hingga data bobot kriteria berhasil dihapus dari database. Didalam Activity diagram ini terdapat sebuah percabangan Fork pada aktivitas menampilkan data hasil pembobotan, dan sebuah percabangan Decision pada aktivitas menampilkan dialog hapus pembobotan kriteria.

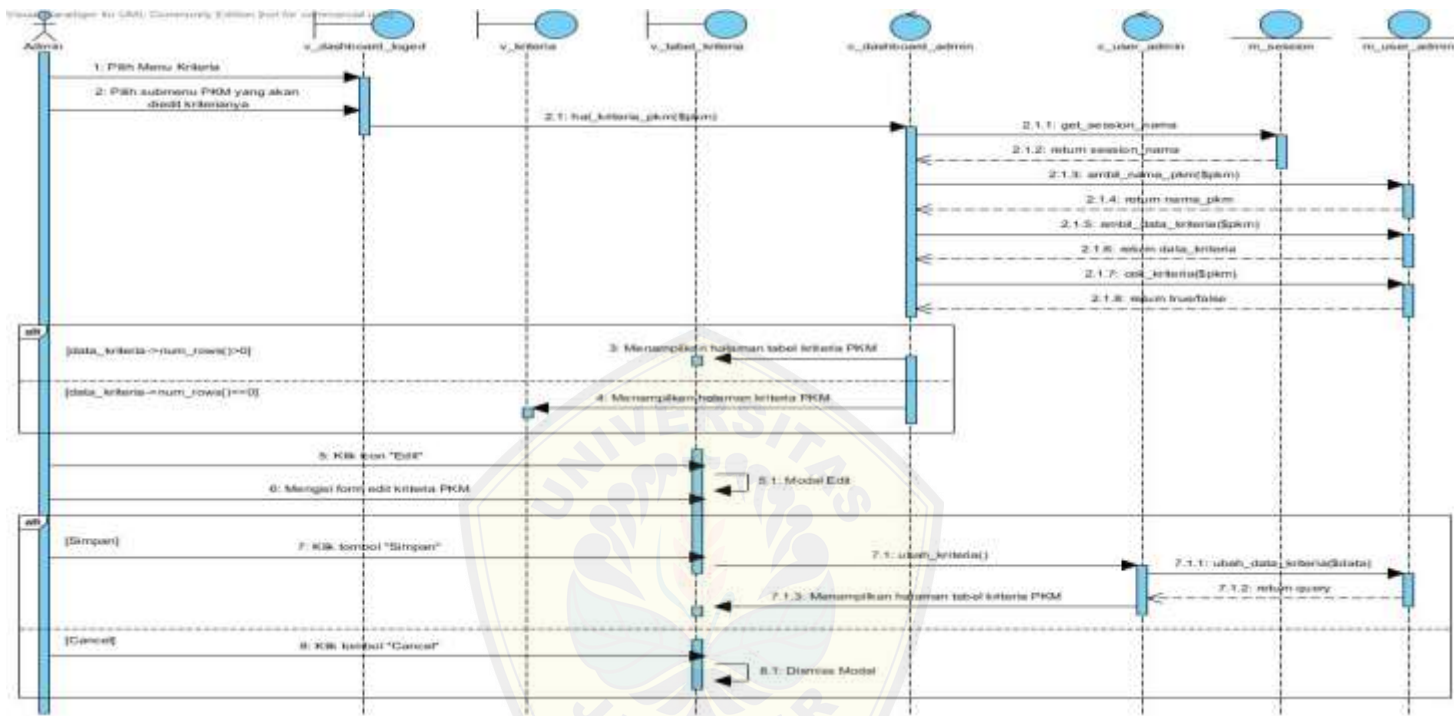
4.4.7 Sequence diagram

Sequence diagram pada sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember 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. Sequence Diagram dari sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 4.17 Sequence diagram tambah kriteria

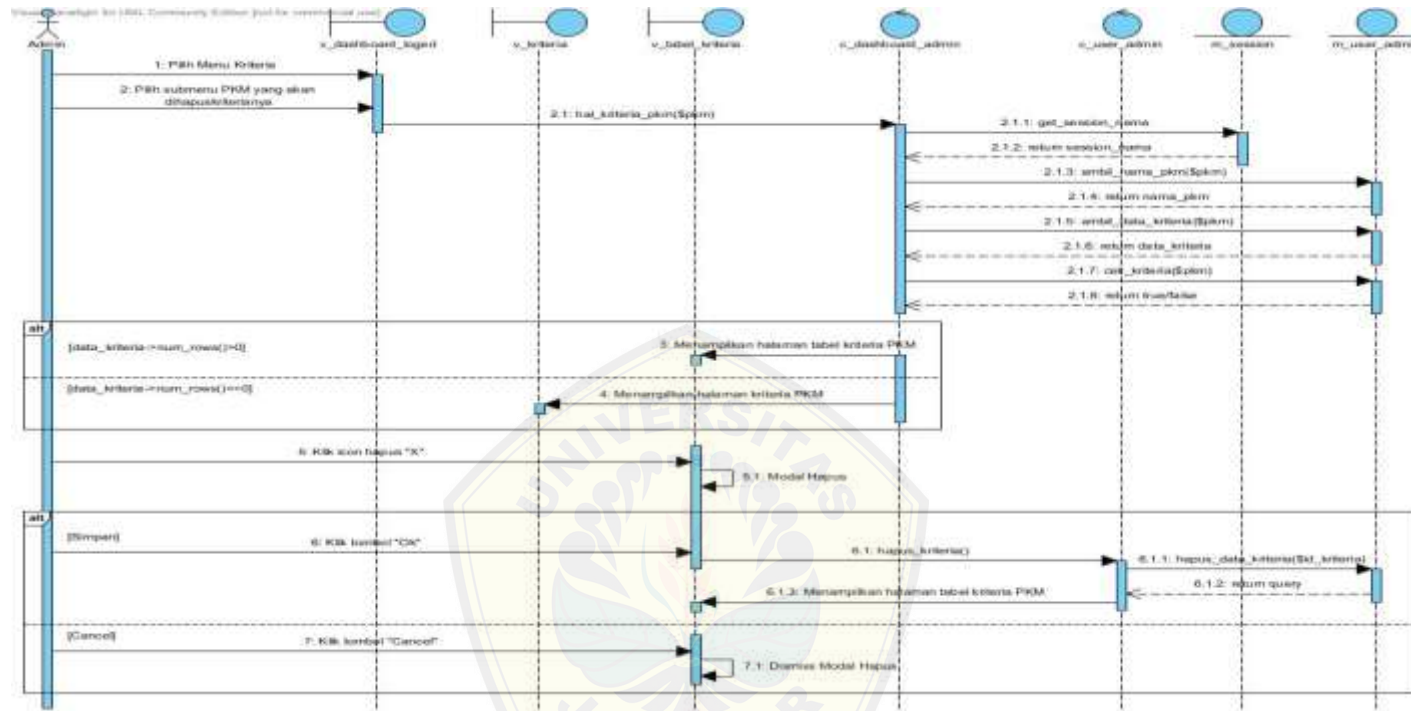
Gambar 4.17 menjelaskan alur MVC dari proses input data kriteria. Pada Sequence Diagram tambah kriteria terdapat tiga view, dua controller, dan dua model. Alur MVC dimulai dari view memanggil function dari controller, dan controller akan memanggil function dari model. Kemudian model akan mengembalikan nilai ke controller untuk selanjutnya di kirim ke view oleh controller. Function yang digunakan diantaranya yaitu function untuk mengambil session dan function untuk menyimpan data kriteria.



Gambar 4.18 Sequence diagram edit kriteria

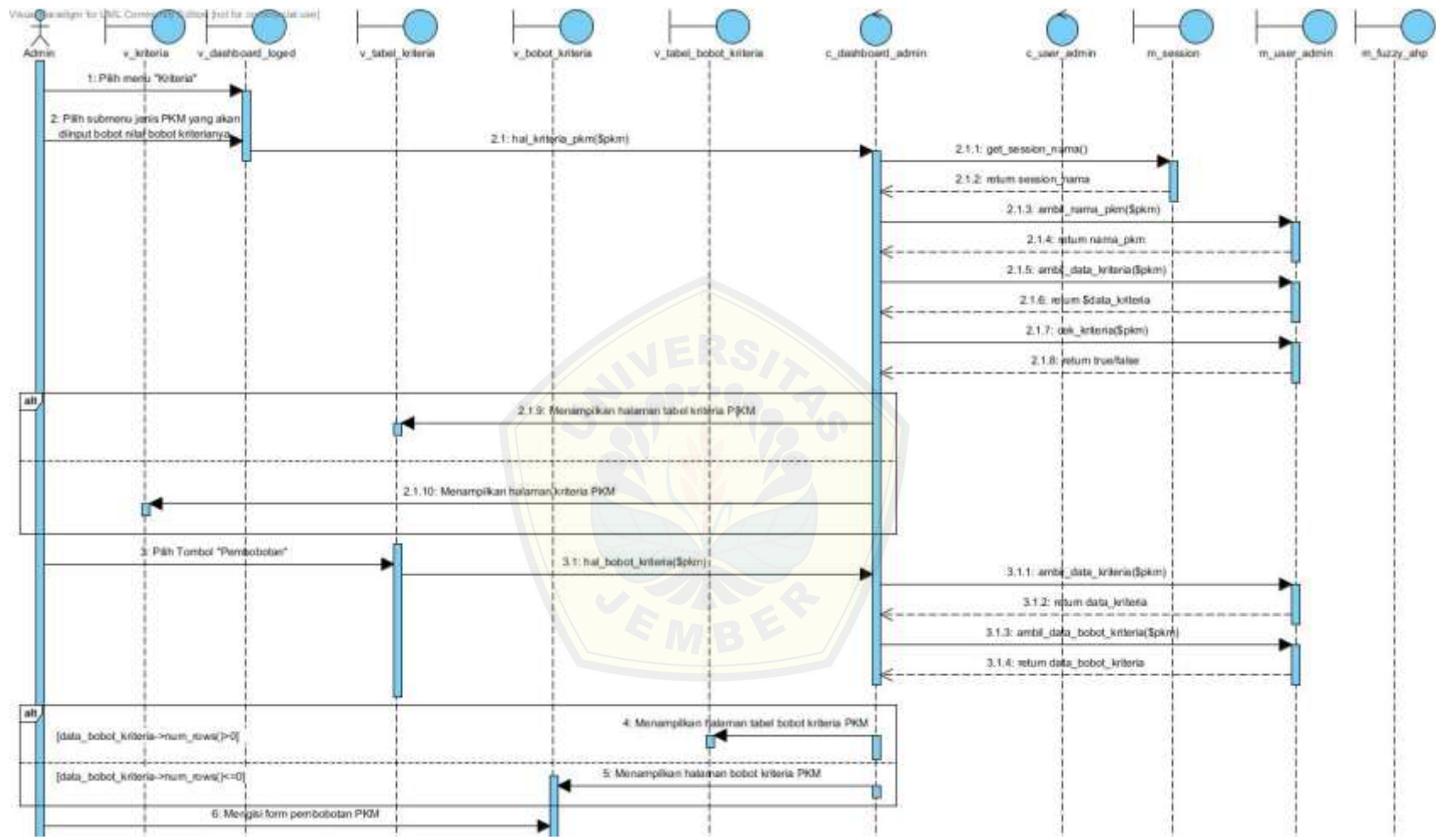
Gambar 4.18 menjelaskan alur MVC dari proses edit data kriteria. Pada Sequence Diagram edit kriteria terdapat tiga view, dua controller, dan dua model. Alur MVC dimulai dari view memanggil function dari controller, dan controller akan memanggil function dari model. Kemudian model akan mengembalikan nilai ke controller untuk selanjutnya di kirim ke view oleh controller. Function yang digunakan diantaranya yaitu function untuk mengambil session dan function untuk meng-update data kriteria.

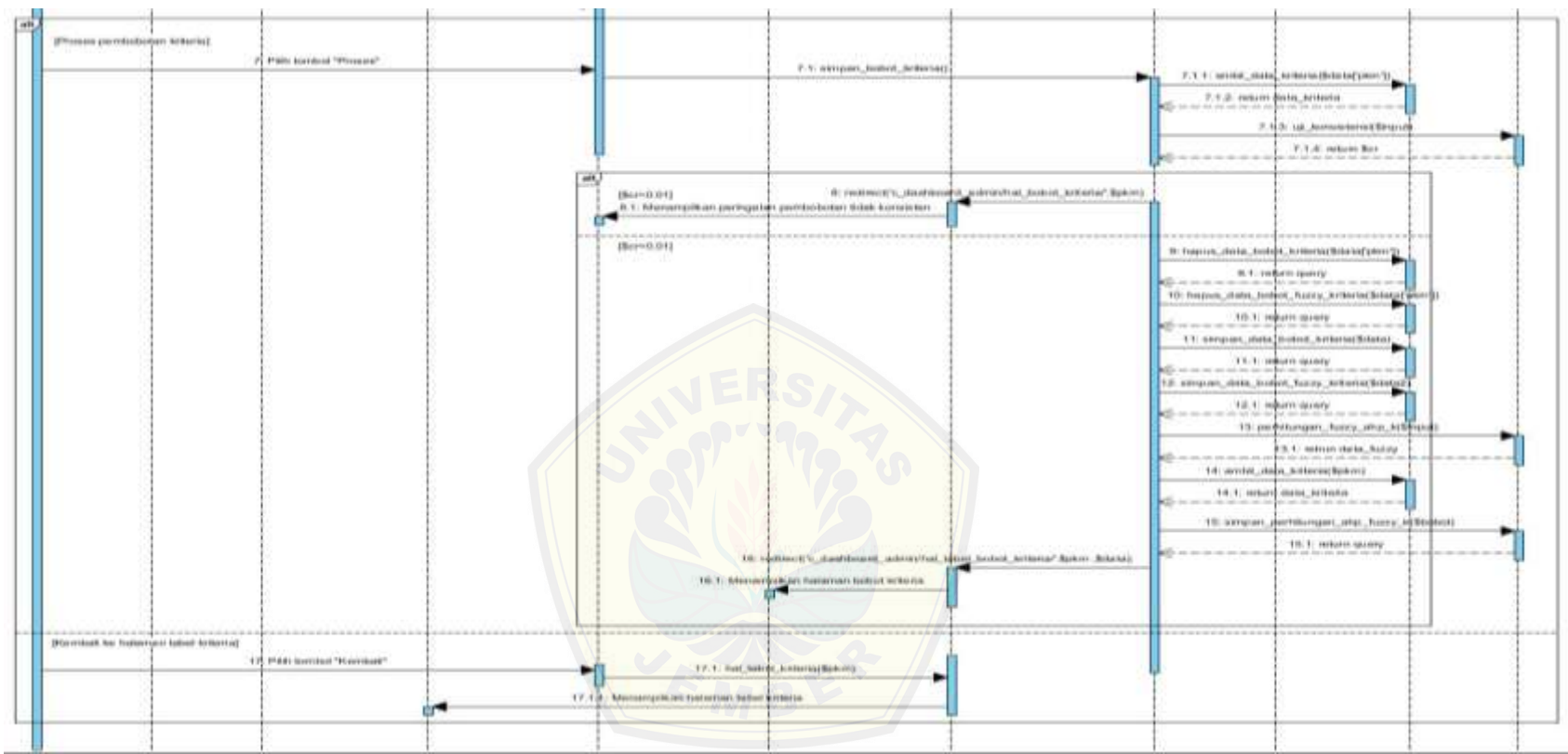




Gambar 4.19 Sequence diagram hapus kriteria

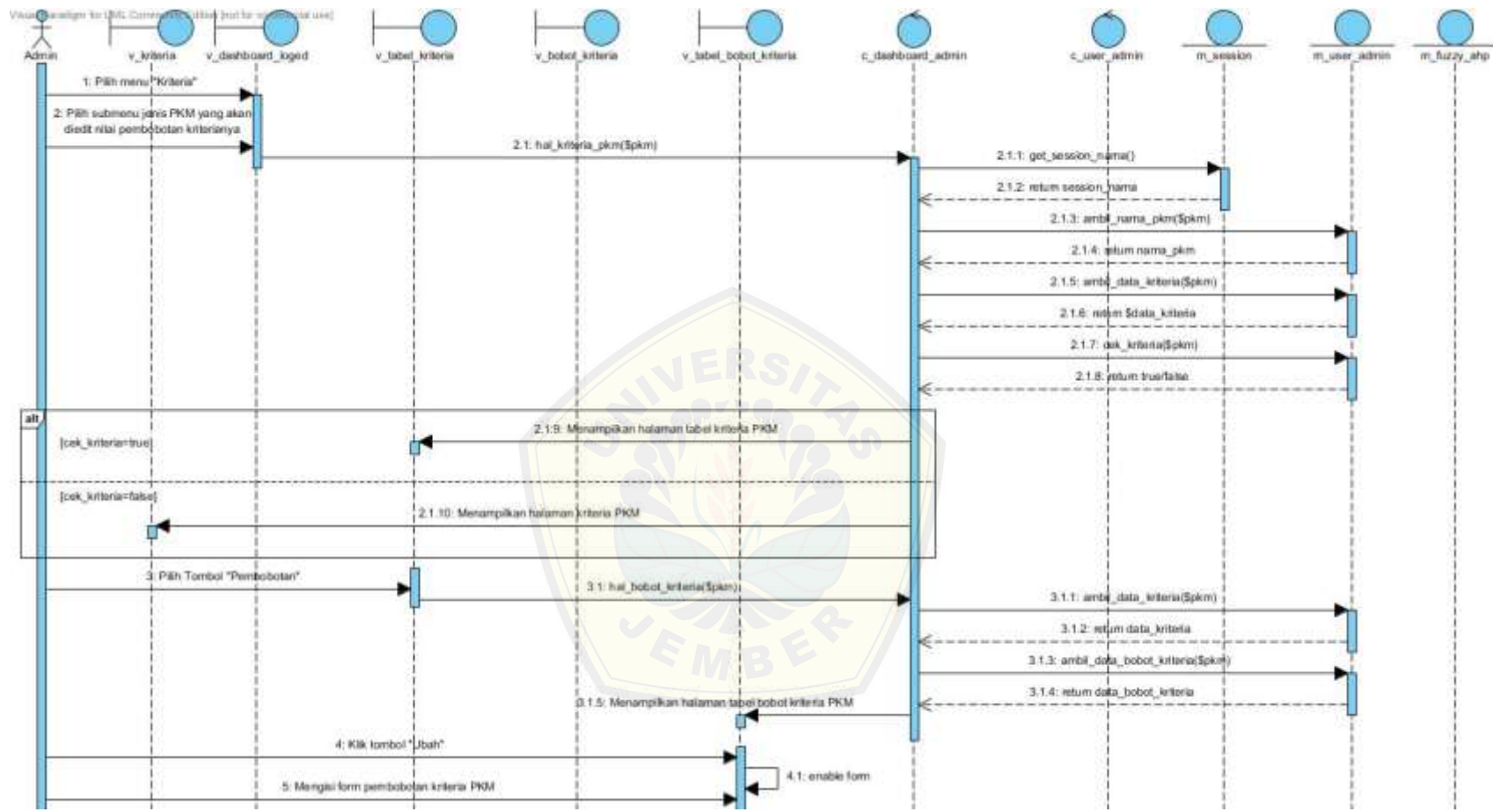
Gambar 4.19 menjelaskan alur MVC dari proses hapus data kriteria. Pada *Sequence Diagram* hapus kriteria terdapat tiga *view*, dua *controller*, dan dua *model*. Alur MVC dimulai dari *view* memanggil *function* dari *controller*, dan *controller* akan memanggil *function* dari *model*. Kemudian *model* akan mengembalikan nilai ke *controller* untuk selanjutnya di kirim ke *view* oleh *controller*. *Function* yang digunakan diantaranya yaitu *function* untuk mengambil *session* dan *function* untuk menghapus data kriteria.

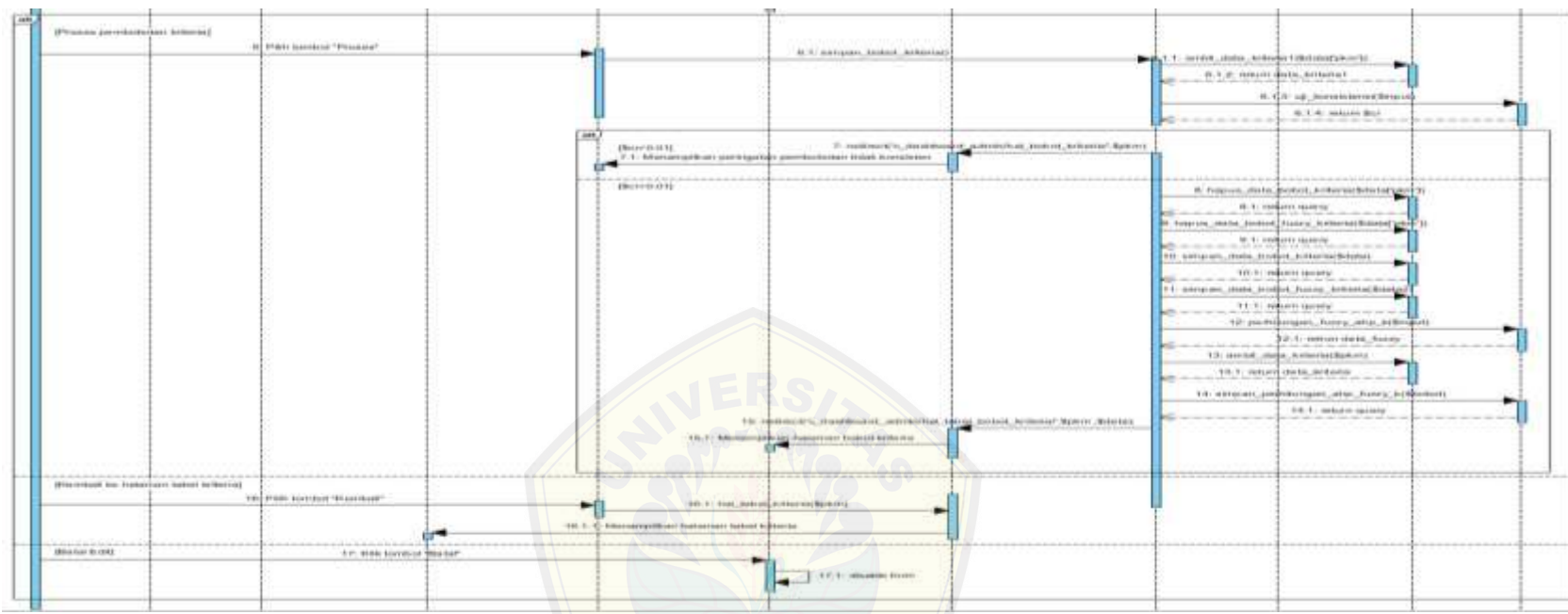




Gambar 4.20 Sequence diagram pembobotan kriteria

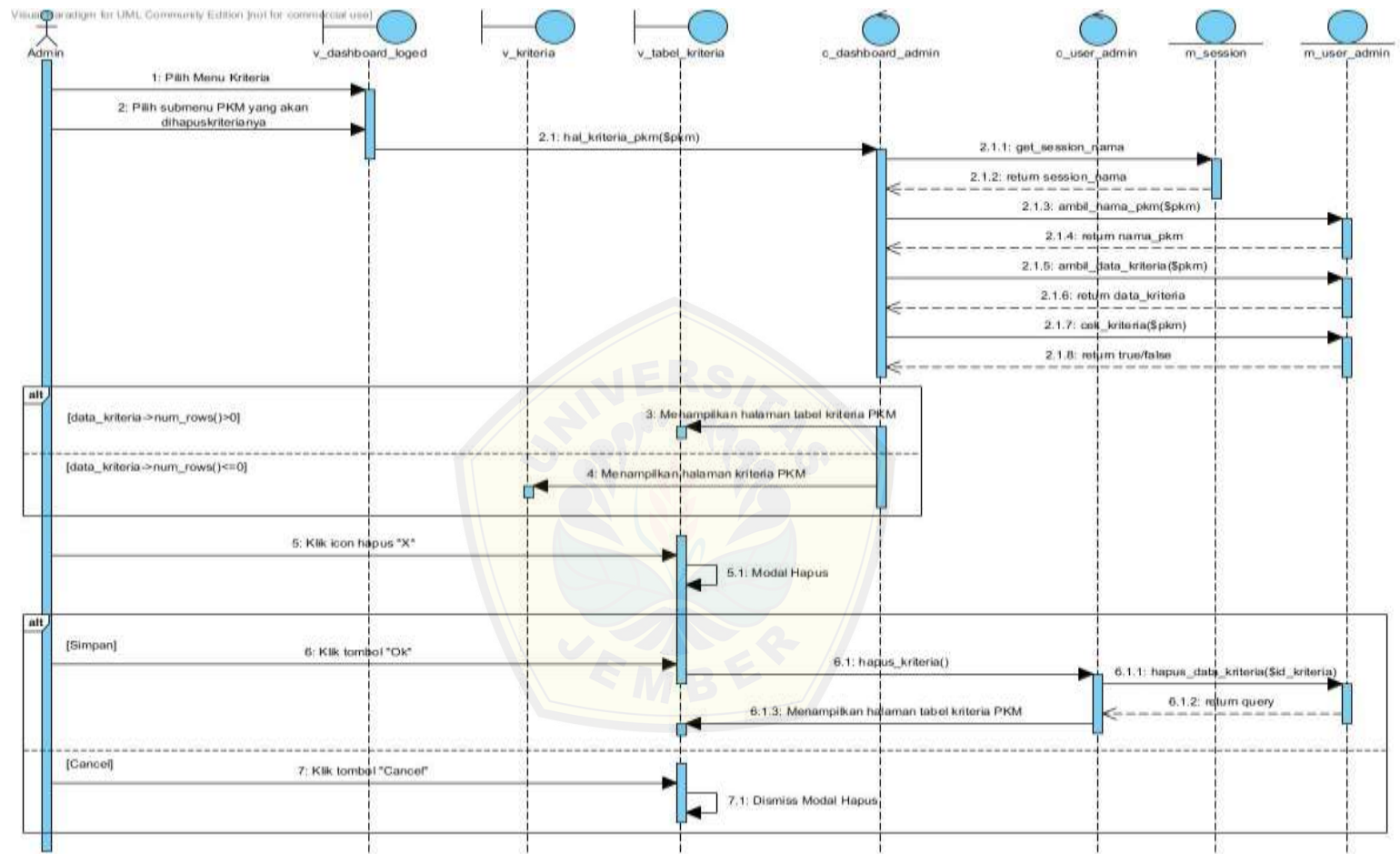
Gambar 4.20 menjelaskan alur MVC dari proses pembobotan data kriteria. Pada *Sequence Diagram* pembobotan kriteria terdapat lima *view*, dua *controller*, dan tiga *model*. *Function* yang digunakan diantaranya yaitu *function* untuk mengambil *session* dan *function* untuk perhitungan metode FAHP dari masing-masing kriteria.

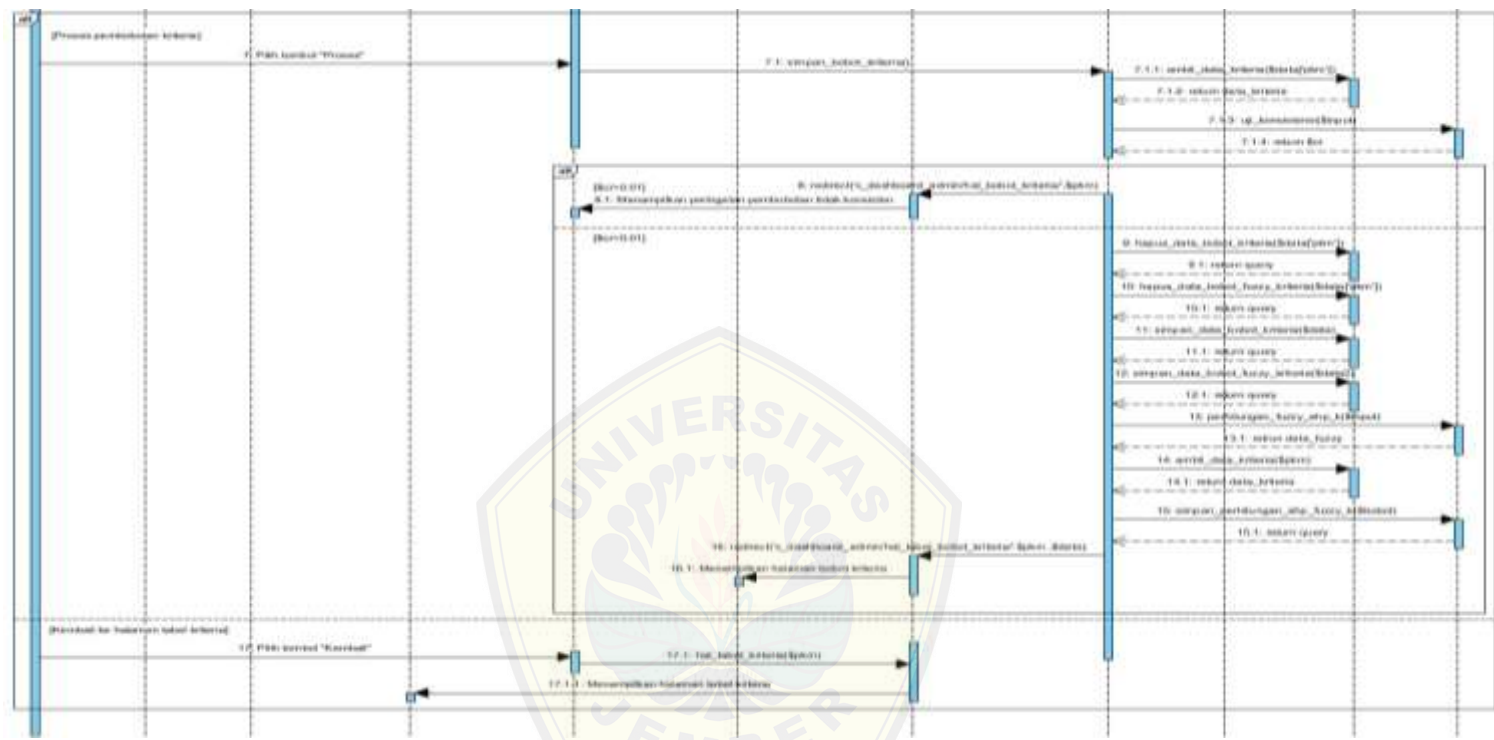




Gambar 4.21 Sequence diagram edit pembobotan kriteria

Gambar 4.21 menjelaskan alur MVC dari proses edit pembobotan data kriteria. Pada Sequence Diagram edit pembobotan kriteria terdapat lima view, dua controller, dan tiga model. Function yang digunakan diantaranya yaitu function untuk mengambil session dan function untuk perhitungan metode FAHP dari masing-masing kriteria.



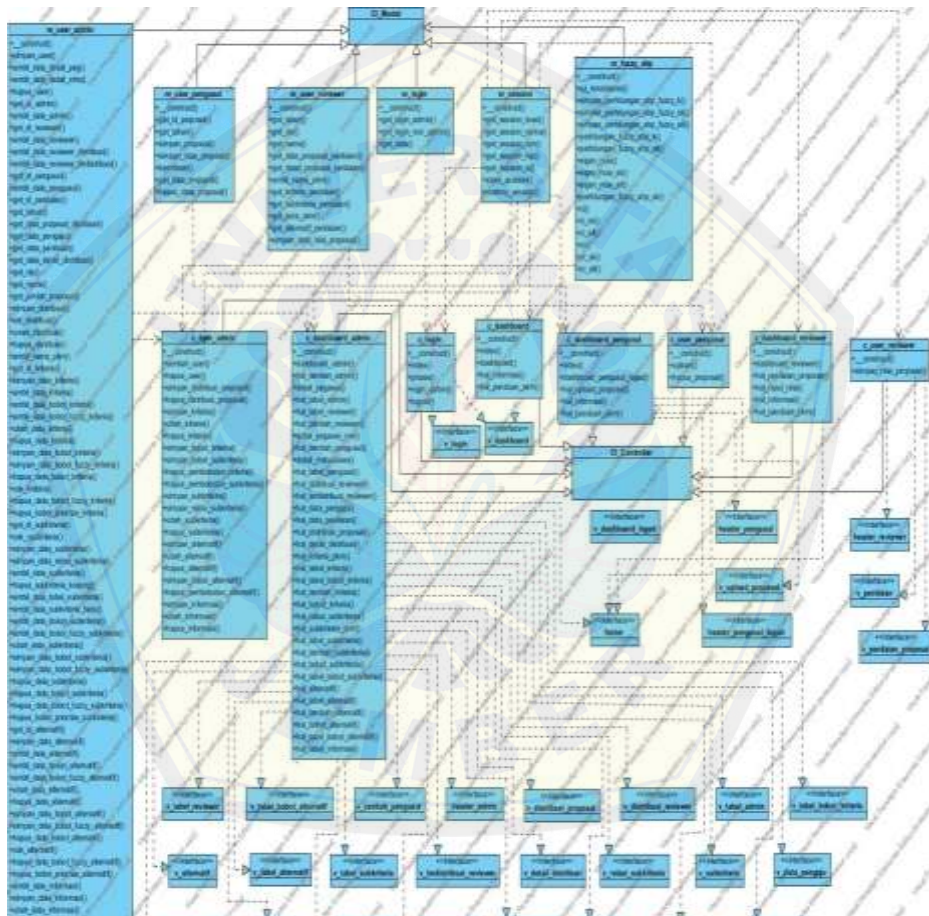


Gambar 4.22 Sequence diagram hapus pembobotan kriteria

Gambar 4.22 menjelaskan alur MVC dari proses hapus pembobotan data kriteria. Pada Sequence Diagram hapus pembobotan kriteria terdapat lima view, dua controller, dan tiga model. Function yang digunakan diantaranya yaitu function untuk mengambil session dan function untuk menghapus pembobotan kriteria.

4.4.8 Class diagram

Class diagram menggambarkan struktur dan penjelasan class, paket, dan objek serta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Selain itu class diagram juga menjelaskan hubungan antar class dalam sebuah sistem yang sedang dirancang sehingga bagaimana caranya setiap class saling berkolaborasi untuk mencapai sebuah tujuan. Class diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Class diagram sistem

Gambar 4.23 menjelaskan hubungan antar objek dari class yang digunakan dalam sistem. Class Diagram sistem terdiri dari 26 class view, 8 class controller, dan 8 class model. Hubungan view dan controller adalah dependency, controller dan model adalah asosiasi.





#### 4.4 Penulisan Kode Program

Tahap penulisan kode program merupakan tahap lanjutan dari desain sistem. Desain sistem dari semua fitur sistem yang telah dibuat menggunakan pemodelan UML akan diimplementasikan kedalam kode program. Penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hypertext Pre-Processor* (PHP) dengan *framework Code Igniter* (CI).

Kode program perhitungan metode FAHP terletak di class `m_fuzzy_ahp` pada *package* model. Penulisan kode program sistem dapat dilihat pada Tabel 4.91 dan Tabel 4.92.

Tabel 4.91 Kode program *function* uji\_konsistensi()

1.	<code>function uji_konsistensi(\$data){</code>
2.	<code>    \$temp_jml = 0;</code>
3.	<code>    for (\$i=1; \$i &lt;= \$data['jml_k']; \$i++) {</code>
4.	<code>        for (\$j=1; \$j &lt;= \$data['jml_k']; \$j++) {</code>
5.	<code>            \$input = \$data['bb'].\$j.\$i];</code>
6.	<code>            \$temp_jml = \$temp_jml + \$input;</code>
7.	<code>        }</code>
8.	<code>    \$data['jml_kolom'].\$i = \$temp_jml;</code>
9.	<code>    \$temp_jml=0;</code>
10.	<code>    }</code>
11.	<code>    \$temp_jml = 1;</code>
12.	<code>    for (\$i=1; \$i &lt;= \$data['jml_k']; \$i++) {</code>
13.	<code>        for (\$j=1; \$j &lt;= \$data['jml_k']; \$j++) {</code>
14.	<code>            \$input = \$data['bb'].\$i.\$j];</code>
15.	<code>            \$temp_jml = \$temp_jml * \$input;</code>
16.	<code>        }</code>
17.	<code>    \$data['jml_kali_baris'].\$i = pow(\$temp_jml,(1/\$data['jml_k']));</code>
18.	<code>    \$temp_jml=1;</code>
19.	<code>    }</code>
20.	<code>    \$temp_jml=0;</code>
21.	<code>    for (\$i=1; \$i &lt;= \$data['jml_k']; \$i++) {</code>
22.	<code>        \$input = \$data['jml_kali_baris'].\$i];</code>
23.	<code>        \$temp_jml = \$temp_jml + \$input;</code>
24.	<code>    }</code>
25.	<code>    \$data['total_kali_baris']=\$temp_jml;</code>
26.	<code>    for (\$i=1; \$i &lt;= \$data['jml_k']; \$i++) {</code>
27.	<code>        \$data['bobot_prioritas'].\$i]=\$data['jml_kali_baris'].\$i/\$data['total_kali_baris'];</code>

```
28.     }
29.     for ($i=1; $i <= $data['jml_k']; $i++) {
30.         for ($j=1; $j <= $data['jml_k']; $j++) {
31.             $data['cell'.'.Si.$j'] = $data['bb'.'.Si.$j']/$data['jml_kolom'.'.Sj'];
32.         }
33.     }
34.     $temp_jml = 0;
35.     for ($i=1; $i <= $data['jml_k']; $i++) {
36.         for ($j=1; $j <= $data['jml_k']; $j++) {
37.             $input = $data['cell'.'.Si.$j'];
38.             $temp_jml = $temp_jml + $input;
39.         }
40.         $data['bobot_sintesa'.'.Si'] = $temp_jml;
41.         $temp_jml=0;
42.     }
43.     for ($i=1; $i <= $data['jml_k']; $i++) {
44.         $data['sin_div_pri'.'.Si']=$data['bobot_sintesa'.'.Si']/$data['bobot_prioritas'.'.Si'];
45.         $temp_jml = $temp_jml+$data['sin_div_pri'.'.Si'];
46.     }
47.     $data['total_div'] = $temp_jml;
48.     $data['eigen_max'] = $data['total_div']/$data['jml_k'];
49.     $data['ci'] = ($data['eigen_max']-$data['jml_k'])/($data['jml_k']-1);
50.     if ($data['jml_k']==1) {
51.         $data['cr'] = 0;
52.     }else if ($data['jml_k']==2) {
53.         $data['cr'] = 0;
54.     }else if ($data['jml_k']==3) {
55.         $data['cr'] = $data['ci']/0.58;
56.     }else if ($data['jml_k']==4) {
57.         $data['cr'] = $data['ci']/0.90;
58.     }else if ($data['jml_k']==5) {
59.         $data['cr'] = $data['ci']/1.12;
60.     }else if ($data['jml_k']==6) {
61.         $data['cr'] = $data['ci']/1.24;
62.     }else if ($data['jml_k']==7) {
63.         $data['cr'] = $data['ci']/1.32;
64.     }else if ($data['jml_k']==8) {
65.         $data['cr'] = $data['ci']/1.41;
66.     }else if ($data['jml_k']==9) {
67.         $data['cr'] = $data['ci']/1.45;
68.     }else{
```

69.	<code>\$data['cr'] = \$data['ci']/1.49;</code>
70.	<code>}</code>
71.	<code>return \$data;</code>
72.	<code>}</code>

Kode program pada Tabel 4.91, merupakan kode program *function* `uji_konsistensi()` yang digunakan untuk menghitung nilai CR dari inputan nilai matriks perbandingan AHP kriteria. Tahapan pertama dalam mencari nilai CR adalah dengan menghitung total nilai dari tiap kolom, yaitu pada bagian kode program baris 2-9. Kemudian dicari nilai *Eigen Vektor* dan total nilai *Eigen Vektor* dari tiap kriteria, pada bagian kode program pada baris 11-24. Setelah nilai *Eigen Vektor* didapatkan, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai *Vector Priority* dan Bobot Sintesa dari masing-masing kriteria. Perhitungan *Vector Priority* dan Bobot Sintesa terletak pada kode program baris 25-42. Sedangkan pada baris program 43-70 digunakan untuk mencari nilai CR dari matriks perbandingan yang telah diinputkan.

Tabel 4.92 Kode program *function* `perhitungan_fuzzy_ahp_k()`

Baris	Kode Program
1.	<code>function perhitungan_fuzzy_ahp_k(\$input){</code>
2.	<code>  \$total['t_kolom_l']=0;</code>
3.	<code>  \$total['t_kolom_m']=0;</code>
4.	<code>  \$total['t_kolom_u']=0;</code>
5.	<code>  for (\$i=1; \$i &lt;= \$input['jml_k']; \$i++) {</code>
6.	<code>    \$pkm = \$input['id'].\$i;</code>
7.	<code>  \$query['k'].\$i = \$this-&gt;db-&gt;query("SELECT SUM(l) as l,SUM(m) as m, SUM(u) as u</code>
8.	<code>  FROM tb_matriks_tfn_kriteria WHERE id_kriteria_baris like '\$pkm'");</code>
9.	<code>    foreach (\$query['k'].\$i-&gt;result_array() as \$row) {</code>
10.	<code>      \$total['l'].\$i=\$row['l'];</code>
11.	<code>      \$total['m'].\$i=\$row['m'];</code>
12.	<code>      \$total['u'].\$i=\$row['u'];</code>
13.	<code>      \$total['t_kolom_l']=\$total['t_kolom_l']+\$total['l'].\$i;</code>
14.	<code>      \$total['t_kolom_m']=\$total['t_kolom_m']+\$total['m'].\$i;</code>
15.	<code>      \$total['t_kolom_u']=\$total['t_kolom_u']+\$total['u'].\$i;</code>
16.	<code>    }</code>
17.	<code>}</code>

18.	for (\$i=1; \$i <= \$input['jml_k']; \$i++) {
19.	\$sk['sk_l'.\$i] = \$total['l'.\$i]/\$total['t_kolom_u'];
20.	\$sk['sk_m'.\$i] = \$total['m'.\$i]/\$total['t_kolom_m'];
21.	\$sk['sk_u'.\$i] = \$total['u'.\$i]/\$total['t_kolom_l'];
22.	}
23.	\$stemp=100;
24.	\$total=0;
25.	for (\$i=1; \$i <= \$input['jml_k']; \$i++) {
26.	for (\$j=1; \$j <= \$input['jml_k']; \$j++) {
27.	if (\$i != \$j) {
28.	if (\$sk['sk_m'.\$i]>=\$sk['sk_m'.\$j]) {
29.	\$sk['d'.\$i.\$j] = 1;
30.	}else if (\$sk['sk_l'.\$j] >= \$sk['sk_u'.\$i]) {
31.	\$sk['d'.\$i.\$j] = 0;
32.	}else{
33.	\$sk['d'.\$i.\$j] = (\$sk['sk_l'.\$j]-\$sk['sk_u'.\$i])/(((\$sk['sk_m'.\$i]-\$sk['sk_u'.\$i])-
34.	(\$sk['sk_m'.\$j]-\$sk['sk_l'.\$j]));
35.	}
36.	if (\$sk['d'.\$i.\$j]<\$stemp) {
37.	\$stemp = \$sk['d'.\$i.\$j];
38.	}
39.	}else{
40.	\$sk['d'.\$i.\$j] = null;
41.	}
42.	}
43.	\$sk['d_aksen'.\$i] = \$stemp;
44.	\$total = \$total + \$stemp;
45.	\$stemp=100;
46.	}
47.	for (\$i=1; \$i <= \$input['jml_k']; \$i++) {
48.	\$bobot['w'.\$i] = \$sk['d_aksen'.\$i]/\$total;
49.	}
50.	return \$bobot;
51.	}

Kode program pada Tabel 4.92, merupakan kode program *function* perhitungan\_fuzzy\_ahp\_k(). *Function* ini digunakan untuk mencari Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ) dari masing-masing kriteria. Tahapan pertama dalam mencari nilai  $W_{\text{lokal}}$  adalah menghitung total kolom  $l$ ,  $m$ , dan  $u$  yang ditunjukkan pada kode program

baris 2-22. Kemudian akan dilanjutkan kode program baris 23-46 untuk mencari nilai *Sintesis Fuzzy* dan nilai *Ordinat Defuzzyfikasi* ( $d'$ ) dari masing-masing kriteria. Nilai  $d'$  kemudian akan digunakan untuk mencari nilai  $W_{\text{lokal}}$  pada koed program baris 47-49.

#### 4.5 Pengujian Sistem

Pada penelitian ini penulis menggunakan dua metode pengujian sistem yaitu *Black Box Testing* dan *White Box Testing*. Berikut adalah hasil pengujian sistem :

##### 4.6.1 White Box Testing

Pengujian *white box* testing terdiri dari listing program, diagram alir, *cyclomatic complexity*, jalur program independen dan *test case*. Pada tahap ini fitur yang diuji adalah sebagai berikut:

1. Pengujian *White Box Testing* CRUD kriteria
 

Pengujian *White Box Testing* CRUD kriteria meliputi fitur tambah kriteria, edit kriteria, dan hapus kriteria. Pengujian *White Box Testing* CRUD kriteria adalah sebagai berikut :

  - a. *Listing* program fitur manajemen data kriteria

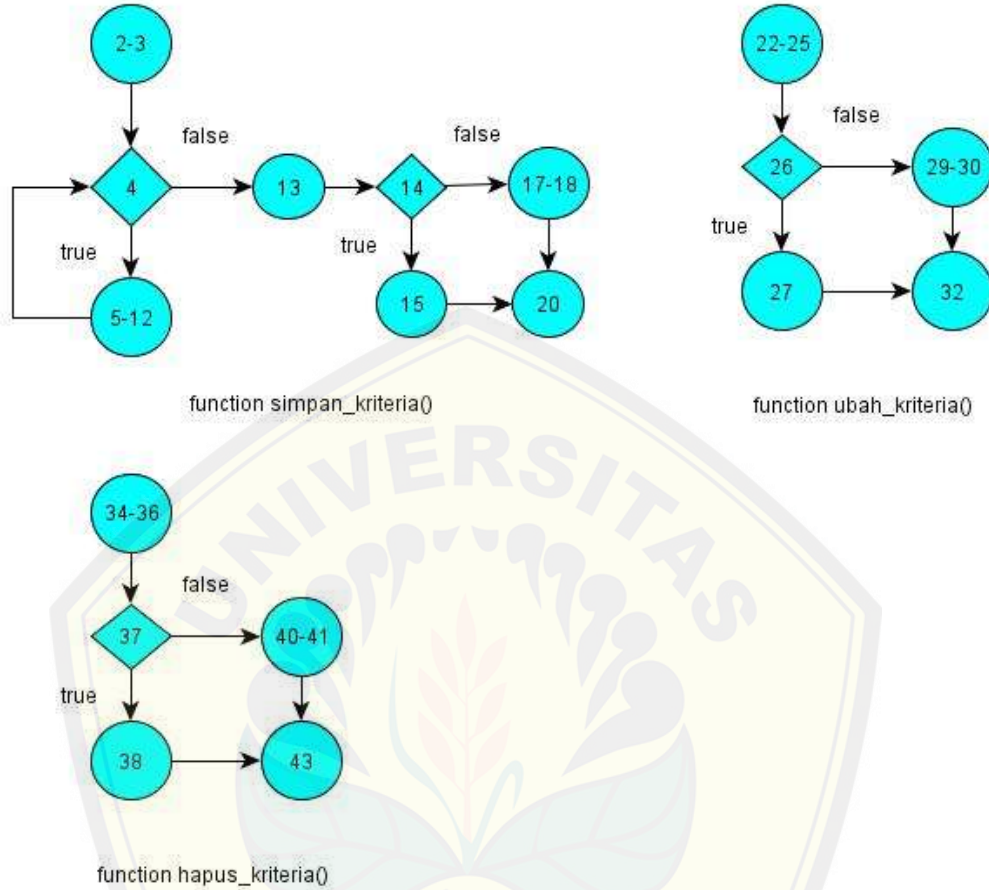
Tabel 4.93 *Listing* program fitur manajemen data kriteria

Baris	Kode Program
1.	function simpan_kriteria(){
2.	\$Id_pkm = \$this->input->post('pkm');
3.	\$jml = \$this->input->post('jml');
4.	for (\$i=1; \$i <= \$jml; \$i++) {
5.	\$Id_kriteria = \$this->m_user_admin->get_id_kriteria(\$Id_pkm);
6.	\$nama = \$this->input->post('k.\$i');
7.	\$data = array(
8.	'id_pkm'=>\$Id_pkm,
9.	'id_kriteria' => \$Id_kriteria,
10.	'nama_kriteria' => \$nama
11.	);
12.	\$logica = \$this->m_user_admin->simpan_data_kriteria(\$data);
13.	}
14.	if (\$logica==true) {

```
15.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tabel_kriteria/'.$Sid_pkm);
16.     }else{
17.         $this->session->set_flashdata('message_gagal', 'Data Tidak Berhasil Disimpan');
18.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tambah_kriteria/'.$Sid_pkm);
19.     }
20. }
21. function ubah_kriteria(){
22.     $data['id_kriteria'] = $this->input->post('id_kriteria');
23.     $data['nama_kriteria'] = $this->input->post('nama_kriteria');
24.     $pkm = $this->input->post('pkm');
25.     $logic = $this->m_user_admin->ubah_data_kriteria($data);
26.     if ($logic==true) {
27.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tabel_kriteria/'.$Spkm);
28.     }else{
29.         $this->session->set_flashdata('message_gagal', 'Data Tidak Berhasil Diubah');
30.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tabel_kriteria/'.$Spkm);
31.     }
32. }
33. function hapus_kriteria(){
34.     $id_kriteria = $this->input->post('id_kriteria');
35.     $pkm = $this->input->post('pkm');
36.     $logic = $this->m_user_admin->hapus_data_kriteria($id_kriteria);
37.     if ($logic==true) {
38.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tabel_kriteria/'.$Spkm);
39.     }else{
40.         $this->session->set_flashdata('message_gagal', 'Data Tidak Berhasil Dihapus');
41.         redirect('c_dashboard_admin/hal_tabel_kriteria/'.$Spkm);
42.     }
43. }
```

Tabel 4.93 merupakan *listing program* pada fitur manajemen kriteria dalam *class c\_user\_admin*. *Listing program* tersebut memiliki tiga *function* yang digunakan dalam proses manajemen data kriteria.

b. Diagram alir fitur manajemen data kriteria



Gambar 4.25 Diagram alir fitur manajemen data kriteria

Gambar 4.25 menjelaskan alur jalannya program berdasarkan *listing program* pada Tabel 4.93. *Listing* program diubah kedalam alir untuk dicari nilai kompleksitas siklomatiknya.

c. Perhitungan *Cyclomatic Complexity* fitur manajemen data kriteria

Perhitungan diagram alir pada manajemen data kriteria menggunakan *Cyclomatic Complexity* adalah sebagai berikut:

*function simpan\_kriteria()* :  $V(G) = E - N + 2 = 9 - 9 + 2 = 2$

*function ubah\_kriteria()* :  $V(G) = E - N + 2 = 5 - 5 + 2 = 2$

*function hapus\_kriteria()* :  $V(G) = E - N + 2 = 5 - 5 + 2 = 2$



d. Pengujian jalur program fitur manajemen data kriteria

Pengujian jalur program fitur manajemen data kriteria berdasarkan diagram alir fitur manajemen kriteria :

- function* simpan\_kriteria() : jalur 1 : 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-20  
jalur 2 : 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-20
- function* ubah\_kriteria() : jalur 1 : 22-23-24-25-26-27-32  
jalur 2 : 22-23-24-25-26-29-30-32
- function* hapus\_kriteria() : jalur 1 : 34-35-36-37-38-43  
jalur 2 : 34-35-36-37-40-41-43

e. Test Case fitur manajemen data kriteria

Tabel 4.94 Test Case fitur manajemen data kriteria

<i>Test Case function simpan_kriteria()</i>	
Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika simpan kriteria berhasil
Target yang diharapkan	Menyimpan data kriteria ke <i>database</i>
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-20
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika simpan kriteria gagal
Target yang diharapkan	Mengeset session peringatan “Data Tidak Berhasil Disimpan!”
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-20
<i>Test Case function ubah_kriteria()</i>	
Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika ubah kriteria berhasil
Target yang diharapkan	Mengubah data kriteria di <i>database</i>
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	22-23-24-25-26-27-32
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika ubah data gagal
Target yang diharapkan	Mengeset session peringatan “Data tidak berhasil diubah!”
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	22-23-24-25-26-29-30-32
<i>Test Case function hapus_kriteria()</i>	
Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika hapus kriteria berhasil

Target yang diharapkan	Menghapus data kriteria dari <i>database</i>
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	34-35-36-37-38-43
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika hapus kriteria gagal
Target yang diharapkan	Mengeset session peringatan “Data tidak berhasil dihapus!”
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	34-35-36-37-40-41-43

## 2. Pengujian *White Box Testing* pembobotan kriteria

Pengujian *White Box Testing* pembobotan kriteria meliputi fungsi-fungsi perhitungan metode FAHP, yaitu fungsi untuk menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR), dan fungsi untuk menghitung nilai bobot lokal *fuzzy*. Pengujian *White Box Testing* pembobotan kriteria adalah sebagai berikut:

### a. *Listing* program pembobotan kriteria

Tabel 4.95 *Listing* program pembobotan kriteria

Baris	Kode Program
1.	function uji_konsistensi(\$data){
2.	\$temp_jml = 0;
3.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
4.	for (\$j=1; \$j <= \$data['jml_k']; \$j++) {
5.	\$input = \$data['bb'].\$i.\$j;
6.	\$temp_jml = \$temp_jml + \$input;
7.	}
8.	\$data['jml_kolom'].\$i = \$temp_jml;
9.	\$temp_jml=0;
10.	}
11.	\$temp_jml = 1;
12.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
13.	for (\$j=1; \$j <= \$data['jml_k']; \$j++) {
14.	\$input = \$data['bb'].\$i.\$j;
15.	\$temp_jml = \$temp_jml * \$input;
16.	}
17.	\$data['jml_kali_baris'].\$i = pow(\$temp_jml,(1/\$data['jml_k']));
18.	\$temp_jml=1;
19.	}
20.	\$temp_jml=0;

21.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
22.	\$input = \$data['jml_kali_baris'][\$i];
23.	\$stemp_jml = \$stemp_jml + \$input;
24.	}
25.	\$data['total_kali_baris']=\$stemp_jml;
26.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
27.	\$data['bobot_prioritas'][\$i]=\$data['jml_kali_baris'][\$i]/\$data['total_kali_baris'];
28.	}
29.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
30.	for (\$j=1; \$j <= \$data['jml_k']; \$j++) {
31.	\$data['cell'][\$i][\$j] = \$data['bb'][\$i][\$j]/\$data['jml_kolom'][\$j];
32.	}
33.	}
34.	\$stemp_jml = 0;
35.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
36.	for (\$j=1; \$j <= \$data['jml_k']; \$j++) {
37.	\$input = \$data['cell'][\$i][\$j];
38.	\$stemp_jml = \$stemp_jml + \$input;
39.	}
40.	\$data['bobot_sintesa'][\$i] = \$stemp_jml;
41.	\$stemp_jml=0;
42.	}
43.	for (\$i=1; \$i <= \$data['jml_k']; \$i++) {
44.	\$data['sin_div_pri'][\$i]=\$data['bobot_sintesa'][\$i]/\$data['bobot_prioritas'][\$i];
45.	\$stemp_jml = \$stemp_jml+\$data['sin_div_pri'][\$i];
46.	}
47.	\$data['total_div'] = \$stemp_jml;
48.	\$data['eigen_max'] = \$data['total_div']/\$data['jml_k'];
49.	\$data['ci'] = (\$data['eigen_max']-\$data['jml_k'])/(\$data['jml_k']-1);
50.	if (\$data['jml_k']==1) {
51.	\$data['cr'] = 0;
52.	} else if (\$data['jml_k']==2) {
53.	\$data['cr'] = 0;
54.	} else if (\$data['jml_k']==3) {
55.	\$data['cr'] = \$data['ci']/0.58;
56.	} else if (\$data['jml_k']==4) {
57.	\$data['cr'] = \$data['ci']/0.90;
58.	} else if (\$data['jml_k']==5) {
59.	\$data['cr'] = \$data['ci']/1.12;
60.	} else if (\$data['jml_k']==6) {
61.	\$data['cr'] = \$data['ci']/1.24;

```

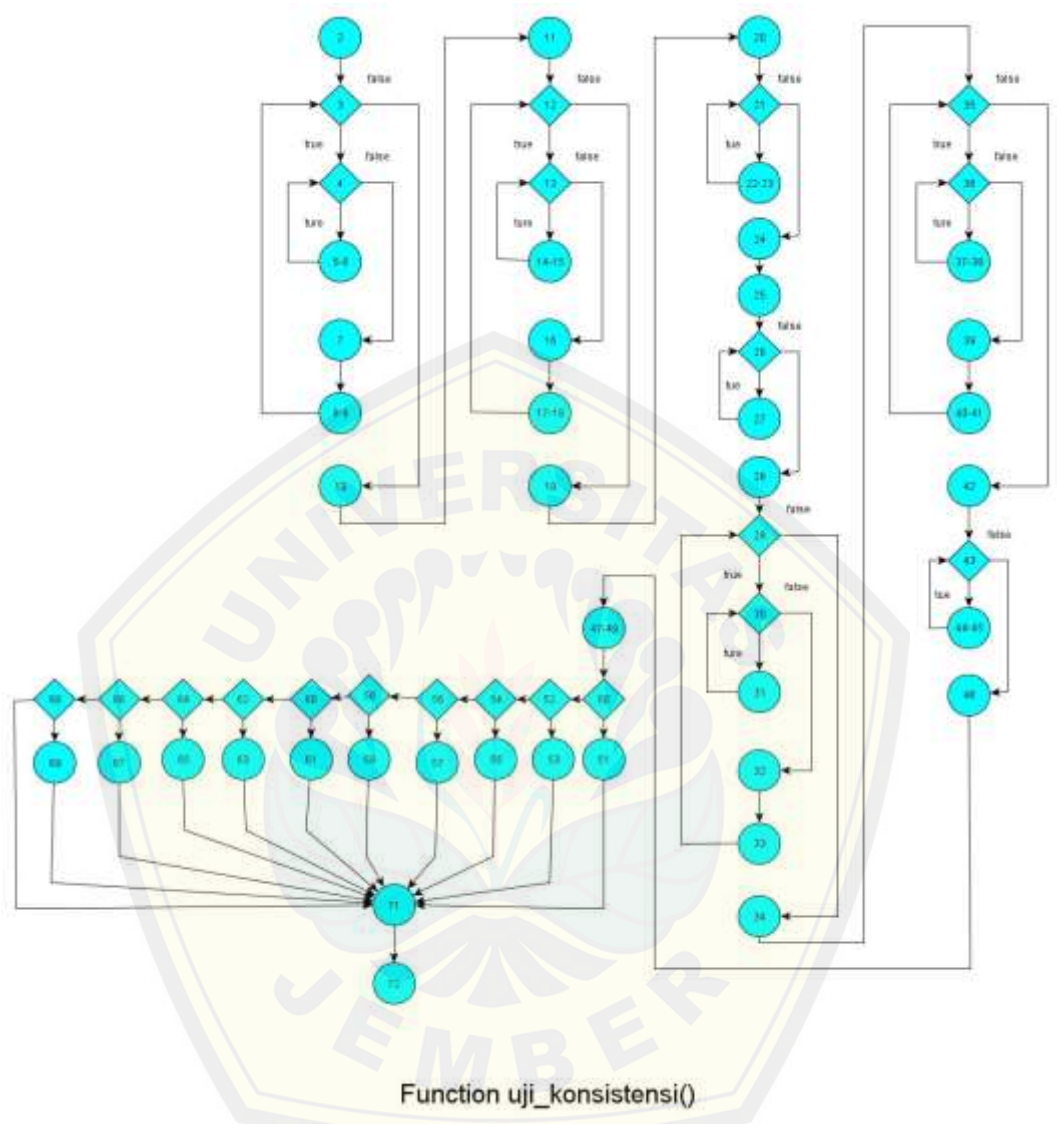
62.         }else if ($data['jml_k']==7) {
63.             $data['cr'] = $data['ci']/1.32;
64.         }else if ($data['jml_k']==8) {
65.             $data['cr'] = $data['ci']/1.41;
66.         }else if ($data['jml_k']==9) {
67.             $data['cr'] = $data['ci']/1.45;
68.         }else{
69.             $data['cr'] = $data['ci']/1.49;
70.         }
71.         return $data;
72.     }
73.
74. function perhitungan_fuzzy_ahp_k($input){
75.     $total['t_kolom_l']=0;
76.     $total['t_kolom_m']=0;
77.     $total['t_kolom_u']=0;
78.     for ($i=1; $i <= $input['jml_k']; $i++) {
79.         $pkm = $input['id'].$i;
80.         $query['k'].$i = $this->db->query("SELECT SUM(l) as l,SUM(m) as m, SUM(u) as u
81. FROM tb_matriks_tfn_kriteria WHERE id_kriteria_baris like '$pkm'");
82.         foreach ($query['k'].$i->result_array() as $row) {
83.             $total['l'].$i=$row['l'];
84.             $total['m'].$i=$row['m'];
85.             $total['u'].$i=$row['u'];
86.             $total['t_kolom_l']=$total['t_kolom_l']+$total['l'].$i;
87.             $total['t_kolom_m']=$total['t_kolom_m']+$total['m'].$i;
88.             $total['t_kolom_u']=$total['t_kolom_u']+$total['u'].$i;
89.         }
90.     }
91.     for ($i=1; $i <= $input['jml_k']; $i++) {
92.         $sk['sk_l'].$i = $total['l'].$i/$total['t_kolom_u'];
93.         $sk['sk_m'].$i = $total['m'].$i/$total['t_kolom_m'];
94.         $sk['sk_u'].$i = $total['u'].$i/$total['t_kolom_l'];
95.     }
96.     $temp=100;
97.     $total=0;
98.     for ($i=1; $i <= $input['jml_k']; $i++) {
99.         for ($j=1; $j <= $input['jml_k']; $j++) {
100.             if ($i != $j) {
101.                 if ($sk['sk_m'].$i>=$sk['sk_m'].$j) {
102.                     $sk['d'].$i.$j = 1;

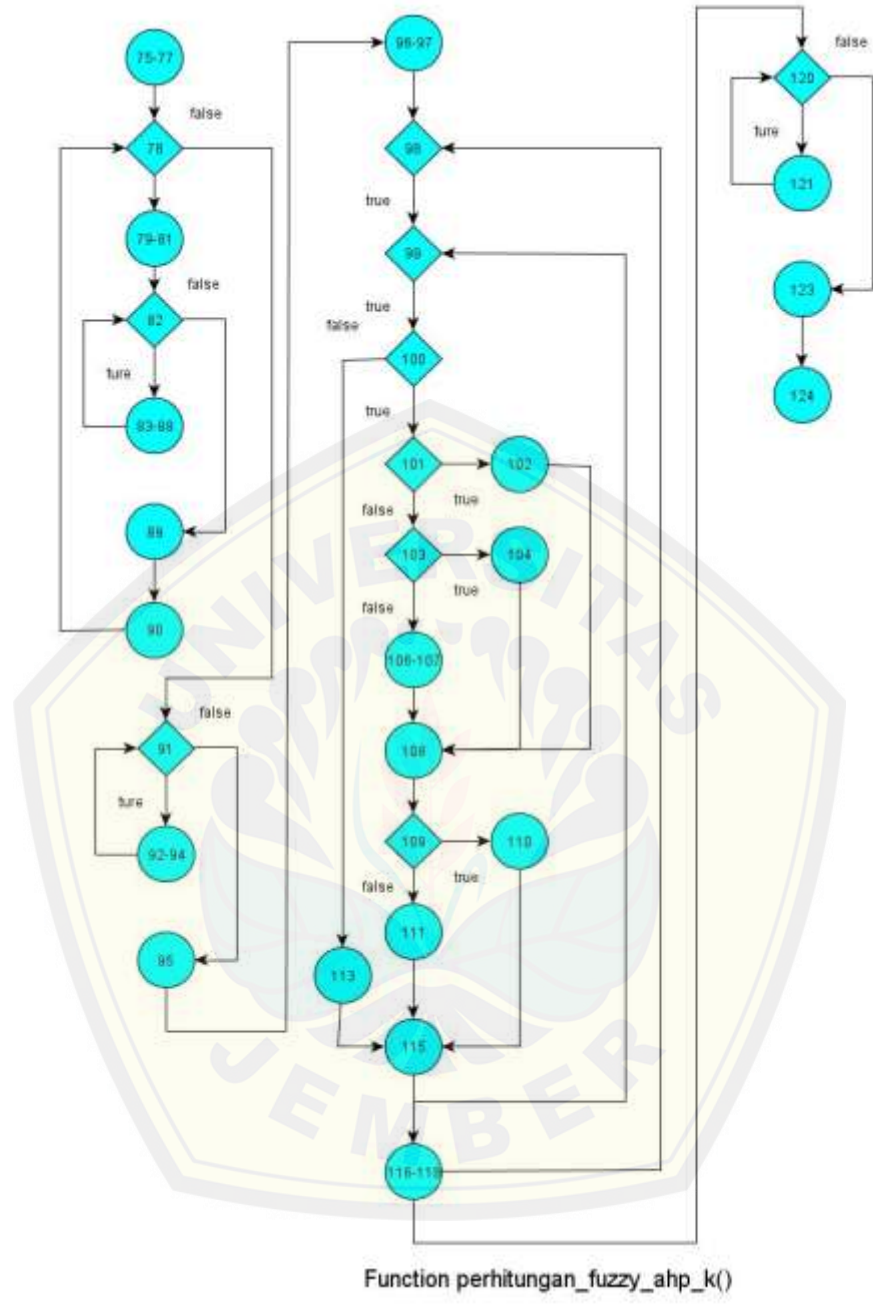
```

```
103.         }else if ($sk['sk_l'. $j] >= $sk['sk_u'. $i]) {
104.             $sk['d'. $i. $j] = 0;
105.         }else{
106.     $sk['d'. $i. $j] = ($sk['sk_l'. $j]-$sk['sk_u'. $i])/((($sk['sk_m'. $i]-$sk['sk_u'. $i])-
107.         ($sk['sk_m'. $j]-$sk['sk_l'. $j]));
108.         }
109.         if ($sk['d'. $i. $j]<$temp) {
110.             $temp = $sk['d'. $i. $j];
111.         }
112.     }else{
113.         $sk['d'. $i. $j] = null;
114.     }
115. }
116.     $sk['d_aksen'. $i] = $temp;
117.     $total = $total + $temp;
118.     $temp=100;
119. }
120. for ($i=1; $i <= $input['jml_k']; $i++) {
121.     $sbobot['w'. $i] = $sk['d_aksen'. $i]/$total;
122. }
123. return $sbobot;
124. }
```

Tabel 4.95 merupakan *listing program* pada fitur pembobotan dalam *class c\_user\_admin*. *Listing program* tersebut memiliki dua *function* yang digunakan dalam proses manajemen data kriteria, yaitu *function uji\_konsistensi()* yang digunakan untuk mencari nilai CR dan *function perhitungan\_fuzzy\_ahp\_k()* untuk perhitungan FAHP.

b. Diagram alir pembobotan kriteria





Gambar 4.26 Diagram alir pembobotan kriteria

Gambar 4.26 menjelaskan alur jalannya program berdasarkan *listing program* pada Tabel 4.93. *Listing* program diubah kedalam alir untuk dicari nilai kompleksitas siklomatiknya. Dari nilai kompleksitas siklomatik akan diketahui jalur dari alur jalannya sistem setiap *function*.

c. Perhitungan *Cyclomatic Complexity* pembobotan kriteria

Perhitungan diagram alir pada pembobotan kriteria menggunakan *Cyclomatic Complexity* berdasarkan diagram alir pembobotan kriteria pada Gambar 4.26 adalah sebagai berikut:

*function* uji\_konsistensi() :

$$V(G) = E - N + 2 = 69 - 60 + 2 = 11$$

*function* perhitungan\_fuzzy\_ahp\_k() :

$$V(G) = E - N + 2 = 35 - 30 + 2 = 7$$

d. Pengujian jalur program fitur manajemen data kriteria

Pengujian jalur program pembobotan kriteria berdasarkan diagram alir pembobotan kriteria pada Gambar 4.26 adalah sebagai berikut :

*function* uji\_konsistensi() :

jalur 1 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-50-51-71-72

jalur 2 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-52-53-71-72

jalur 3 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-54-55-71-72

jalur 4 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-56-57-71-72

jalur 5 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-



49-58-59-71-72

jalur 6 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-60-61-71-72

jalur 7 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-62-63-71-72

jalur 8 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-64-65-71-72

jalur 9 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-66-67-71-72

jalur 10 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-68-69-71-72

jalur 11 : 2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-  
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-  
49-68-71-72

*function* perhitungan\_fuzzy\_ahp\_k() :

jalur 1 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-  
97-98-99-100-101-102-108-109-110-115-116-117-118-119-120-121-122-  
123-124

jalur 2 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-  
97-98-99-100-101-103-104-108-109-110-115-116-117-118-119-120-121-  
122-123-124

jalur 3 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-  
97-98-99-100-101-103-106-107-108-108-109-110-115-116-117-118-119-  
120-121-122-123-124

jalur 4 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-

97-98-99-100-101-102-108-109-111-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124

jalur 5 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-103-104-108-109-111-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124

jalur 6 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-103-106-107-108-108-109-111-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124

jalur 7 : 75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-113-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124

e. *Test Case* pembobotan kriteria

Tabel 4.96 *Test Case* pembobotan kriteria

Test Case function uji_konsistensi()	
Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 1
Target yang diharapkan	Nilai CR = 0
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-50-51-71-72
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 2
Target yang diharapkan	Nilai CR = 0
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-52-53-71-72
Jalur 3	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 3
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 3 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-

	34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-54-55-71-72
Jalur 4	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 4
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 4 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-56-57-71-72
Jalur 5	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 5
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 5 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-58-59-71-72
Jalur 6	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 6
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 6 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-60-61-71-72
Jalur 7	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 7
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 7 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-62-63-71-72
Jalur 8	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 8
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 8 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-64-55-71-72

Jalur 9	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 9
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 9 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-66-67-71-72
Jalur 10	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria 10
Target yang diharapkan	Nilai CR = lamda max/RI untuk 10 kriteria
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-68-69-71-72
Jalur 11	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah kriteria diatas 10
Target yang diharapkan	Nilai CR = null
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48- 49-68-71-72
Test Case function perhitungan_fuzzy_k()	
Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $M_1 \geq M_2$ dan nilai $d' <$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d' = 1$ dan variabel temp = $d'$
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-108-109-110-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $L_2 \geq U_1$ dan nilai $d' <$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d' = 0$ dan variabel temp = $d'$
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-103-104-108-109-110-115-116-117-118-119-

	120-121-122-123-124
Jalur 3	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $M_1 \leq M_2$ , $L_2 \leq U_1$ , dan nilai $d' <$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d'$ sesuai persamaan (8) dan variabel temp = $d'$
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88- 89-90-91-92-93-94-95-96- 97-98-99-100-101- 103-106-107-108-108-109-110-115-116-117- 118-119-120-121-122-123-124
Jalur 4	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $M_1 \geq M_2$ dan nilai $d' >$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d' = 1$
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88- 89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101- 102-108-109-111-115-116-117-118-119-120- 121-122-123-124
Jalur 5	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $L_2 \geq U_1$ dan nilai $d' >$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d' = 0$
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88- 89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101- 103-104-108-109-111-115-116-117-118-119- 120-121-122-123-124
Jalur 6	
<i>Test Case</i>	Jika nilai $M_1 \leq M_2$ , $L_2 \leq U_1$ , dan nilai $d' <$ variabel temp
Target yang diharapkan	Nilai $d'$ sesuai persamaan (8)
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88- 89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101- 103-106-107-108-108-109-111-115-116-117- 118-119-120-121-122-123-124
Jalur 7	

<i>Test Case</i>	Jika nilai variabel I = J
Target yang diharapkan	Nilai d' = null
Hasil pengujian	Benar
Path/Jalur	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-113-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124

#### 4.6.2 Black Box Testing

Pengujian *black box* menitik beratkan pada fungsionalitas sistem. Pengujian ini tidak melihat kinerja internal dari sistem, jadi hanya berfokus pada kinerja sistem sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang dianalisis pada bab perancangan. Pengujian *black box* dilakukan oleh *developer* dan *reviewer* dari Universitas Jember. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 4.97.

Tabel 4.97 Pengujian *Black Box* fitur manajemen kriteria

No	Fitur	Kasus	Hasil	Keterangan
1.	Tambah Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika klik tombol tambah kriteria dan jumlah <i>field</i> kurang dari sama dengan 10</li> <li>Ketika klik icon hapus “X” pada <i>field</i> kriteria yang dipilih</li> <li>Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menambah <i>field</i> kriteria</li> <li>Menghapus <i>field</i> kriteria yang dipilih</li> <li>Menyimpan data kriteria dan menampilkan halaman data kriteria</li> </ul>	<p>[ √ ] Berhasil</p> <p>[ ] Gagal</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika klik tombol tambah kriteria dan jumlah <i>field</i> lebih dari 10</li> <li>Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>Ketika klik tombol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan peringatan “Maksimal 10 kriteria”</li> <li>Menampilkan peringatan “Data tidak boleh</li> </ul>	<p>[ √ ] Berhasil</p> <p>[ ] Gagal</p>

	“Reset”	kosong”	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mereload halaman tambah kriteria</li> </ul>	
2.	Ubah Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon ubah “pencil” pada kriteria yang akan diubah</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>• Mengubah data kriteria dan mena dan menampilkan halaman data kriteria [ ] Gagal</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form ubah kriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong” [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>• Menutup form ubah kriteria [ ] Gagal</li> </ul>
3.	Hapus Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada kriteria yang akan dihapus</li> <li>• Ketika klik tombol “Ok” pada form hapus kriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form hapus kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>• Menghapus kriteria yang dipilih dan menampilkan halaman data kriteria [ ] Gagal</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form hapus kriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup form hapus kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>
4.	Pembobotan Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan kriteria pada field</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan kriteria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> <li>• “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”</li> <li>• Kembali ke halaman data kriteria</li> </ul>
5. Ubah Pembobotan Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Ubah”</li> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan kriteria pada field</li> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah pembobotan kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya</li> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan kriteria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> <li>• Klik tombol “Batal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”</li> <li>• [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kembali ke halaman data kriteria</li> <li>• Menutup form ubah pembobotan kriteria</li> </ul>
6. Hapus Pembobotan Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Hapus”</li> <li>• Klik tombol “Ok”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilka dialog hapus pembobotan kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> <li>• Menghapus data pembobotan kriteria dan menampilkan halaman pembobotan kriteria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Cancel”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup dialog hapus pembobotan kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>

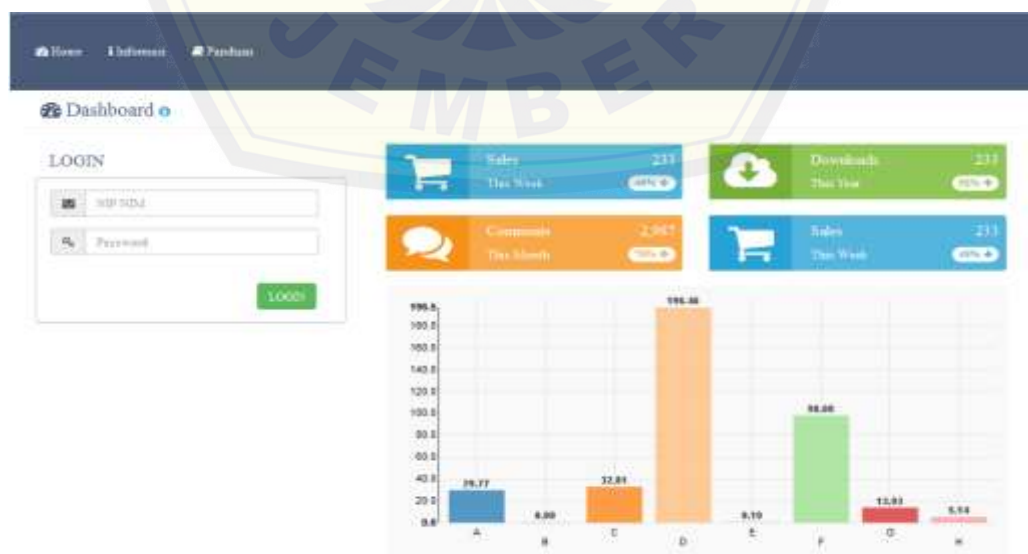
Tabel 4.97 merupakan hasil pengujian *Black Box Testing* pada fitur manajemen kriteria. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil yang sesuai dengan yang dihapakan oleh pengguna. Pengujian *Black Box Testing* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pembuatan sistem dan juga pembahasannya. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember yang digunakan untuk melakukan seleksi lokal proposal PKM di lingkungan Universitas Jember. Pembahasan bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penelitian ini menjawab perumusan masalah serta tujuan dan manfaat dari sistem pendukung keputusan ini.

### 5.1 SPK Seleksi PKM Universitas Jember

Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember memiliki tiga hak akses yaitu admin, *reviewer*, dan pengusul. Bagian admin memiliki beberapa fitur utama yaitu manajemen kriteria, subkriteria 1, subkriteria 2, proposal dan user, serta memiliki fitur pendukung yaitu *login*, *logout* dan manajemen informasi. Bagian pengusul memiliki fitur utama yaitu *upload* proposal, hapus proposal dan fitur pendukung yaitu *login*, *logout*, lihat panduan pkm dan lihat informasi. Sedangkan bagian *reviewer* memiliki fitur utama penilaian proposal dan fitur pendukung yaitu *login*, *logout*, lihat panduan pkm dan lihat informasi. Tampilan halaman utama sistem dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tampilan halaman utama sistem

## 5.2 Hasil Implementasi FAHP pada Sistem

Implementasi metode FAHP pada penelitian ini terdapat pada fitur manajemen kriteria tepatnya pada bagian pembobotan kriteria. Fitur ini terdapat pada hak akses admin dan digunakan untuk melakukan operasi *create*, *read*, dan *delete* kriteria penilaian serta melakukan pembobotan kriteria yang akan dihitung menggunakan metode FAHP. Sebelum melakukan pembobotan kriteria, *Admin* harus menginputkan data kriteria terlebih dahulu. Halaman form input kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.2.

KRITERIA	Deskripsi	Bobot
KRITERIA 1	Pelayanan Anggaran Biaya: Lengkap, Jelas, Waktu, dan Perencanaan Biaya (7)	7
KRITERIA 2	Pegawainya Keahlian dan Peminatan: Lengkap, Rinci, Waktu dan Jelas Peminatannya (3)	3
KRITERIA 3	Ketersediaan Metode Penelitian (20)	20
KRITERIA 4	Potensi Program (30)	30
KRITERIA 5	Keunikan (40)	40
KRITERIA 6	Mendukung Tema Kriteria	

Gambar 5.2 Tampilan halaman tambah kriteria

Kriteria yang telah diinputkan pada Gambar 5.2, kemudian akan dilakukan pembobotan yaitu dengan mengisi matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan skala AHP yang nilainya antara satu sampai sembilan. Tahap pembobotan kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.3.

Gambar 5.3 Tampilan pembobotan kriteria penialain PKM

Nilai pembobotan yang telah diinputkan kemudian akan diproses menggunakan metode FAHP sehingga didapatkan nilai *lamda max*, CI, CR, prioritas AHP serta bobot lokal ( $W_{\text{lokal}}$ ). Hasil perhitungan matriks perbandingan kriteria menggunakan metode FAHP dapat diliha pada Gambar 5.4.

#	Kreativitas : (40)	Kesesuaian Metode Penelitian (20)	Potensi Program : (30)	Penjabaran Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalia sesuai (5)	Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya (5)	VEKTOR PRIORITAS
Kreativitas : (40)	1	2	3	5	8	0.38
Kesesuaian Metode Penelitian (20)	0.5	1	0.2	4	4	0.19
Potensi Program : (30)	1	2	1	4	6	0.34
Penjabaran Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalia sesuai (5)	0.25	0.25	0.27	1	1	0.05
Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya (5)	0.125	0.25	0.17	1	1	0.05

Principal Eigen value (max) : 1.0031      Consistency index (CI) : 0.0018      Consistency Ratio (CR) : 0.0017

MATRIKS PERBANDINGAN TFN KRITERIA

#	Kesesuaian									Penjadwalan Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai (5)			Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Perhitungannya (5)			BOBOT FUZZY
	Kreativitas : (40)			Metode Penelitian (20)			Potensi Program : (30)			I	M	U	I	M	U	
	I	M	U	I	M	U	I	M	U							
Kreativitas : (40)	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00	6.00	8.00	9.00	0.42231409132772
Kesesuaian Metode Penelitian (20)	0.25	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	6.00	0.22209500581898
Potensi Program : (30)	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.00	6.00	8.00	4.00	6.00	8.00	0.35589090285329
Penjadwalan Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai (5)	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.30	0.13	0.17	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0
Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Perhitungannya (5)	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.30	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

Gambar 5.4 Tampilan hasil perhitungan FAHP

Bedasarkan Gambar 5.4, hasil perhitungan FAHP pada sistem dan hasil perhitungan FAHP secara manual seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya adalah sama. Sehingga proses pembobotan kriteria sudah sesuai dengan aturan perhitungan FAHP. Proses perhitungan FAHP menggunakan beberapa *function* dikarenakan adanya beberapa tahapan yang harus sesuai dengan analisis perhitungan FAHP.

### 5.3 Pembahasan

Pada sub bab ini akan menjelaskan implementasi metode FAHP serta hasil perancangan dan pembangunan Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penerimaan PKM. Dengan pembahasan ini akan diketahui apakah hasil penelitian sudah sesuai dengan tujuan penelitian apa tidak.

#### 5.3.1 Implementasi metode FAHP

Implementasi metode FAHP terletak pada bagian pembobotan kriteria pada fitur manajemen kriteria. Data kriteria penilaian dari tujuh bidang PKM akan diproses menggunakan metode FAHP sehingga diperoleh Bobot Lokal dari masing-masing kriteria. Metode FAHP pada sistem diterapkan kedalam kode program pada bagian *function uji\_konsistensi()* dan bagian *function perhitungan\_fuzzy\_ahp\_k()* seperti pada pada Tabel 4.91 dan Tabel 4.92.

Implementasi metode FAHP pada program menghasilkan hasil perhitungan yang sama dengan perhitungan manual yang telah dijelaskan pada bab analisis

dan pengembangan sistem sub bab penerpan metode FAHP. Perbandingan hasil perhitungan metode FAHP PKM-P pada sistem dengan perhitungan FAHP PKM-P manual dapat dilihat pada Tabel dan Gambar.

Tabel 5.1 Hasil perhitungan metode FAHP PKM-P manual

Kriteria	Bobot Lokal ( $W_{\text{lokal}}$ )
K1	0.42231
K2	0.22210
K3	0.35559
K4	0
K5	0

MATRIKS PERBANDINGAN TFN KRITERIA

#	Kesesuaian									Penjadwalan Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai (5)			Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya (5)			BOBOT FUZZY
	Kreativitas : (40)			Metode Penelitian (20)			Ptensi Program : (30)			I	m	u	I	m	u	
	I	m	u	I	m	u	I	m	u							
Kreativitas : (40)	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00	6.00	8.00	9.00	0.42231409132772
Kesesuaian Metode Penelitian (20)	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	6.00	0.22209500581898
Potensi Program : (30)	0.55	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.00	6.00	8.00	4.00	6.00	8.00	0.35559090285329
Penjadwalan Kegiatan dan Personalia : Lengkap, Jelas, Waktu, dan Personalianya Sesuai (5)	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.50	0.13	0.17	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0
Penyusunan Anggaran Biaya : Lengkap, Rinci, Wajar dan Jelas Peruntukannya (5)	0.11	0.13	0.17	0.17	0.25	0.50	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

Gambar 5.5 Hasil perhitungan metode FAHP PKM-P pada sistem

Berdasarkan Tabel 5.1 dan Gambar 5.5, nilai Bobot Lokal dari keduanya adalah sama. Sehingga perhitungan sistem telah sesuai. Karena sistem bersifat dinamis, maka perhitungan FAHP dari jenis PKM yang lain adalah sama. Bobot Lokal akan digunakan untuk penilaian proposal oleh *Reviewer*. Nilai Bobot Lokal dari tiap kriteria akan dikalikan dengan nilai Bobot Lokal dari subkriterianya.

### 5.3.2 Perancangan dan pembangunan sistem

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan PKM Universitas Jember dirancang agar dapat membantu proses seleksi lokal penerimaan proposal PKM di lingkungan universitas jember. Desain sistem dibangun berdasarkan kebutuhan

*user* yang telah di jelaskan pada bab analisis dan pengembangan sistem. Sistem dibangun untuk mempermudah proses seleksi proposal PKM agar lebih cepat dan akurat.

Pembangunan sistem dimulai dengan membangun fitur-fitur yang ada dalam hak akses *user admin*. Fitur tersebut meliputi fitur manajemen proposal, manajemen kriteria, manajemen *user* dan manajemen informasi. Fitur ini merupakan fitur utama sistem. Setelah fitur *user admin* selesai dibangun, dilanjutkan dengan membangun fitur *user* pengusul. Fitur *user* pengusul meliputi fitur *upload* proposal dan fitur hapus proposal. Fitur yang terakhir adalah fitur *user reviewer*. Fitur ini merupakan fitur untuk melakukan penilaian proposal. Semua fitur yang dibangun bersifat dinamis. Sehingga dapat mengatasi permasalahan dinamika perubahan data.

Dalam merancang dan membangun Sistem Penunjang Keputusan ini memperhatikan kesesuaian antara implementasi dengan desain sistem. Tahap perancangan sistem sangat menentukan kualitas dari sistem yang dibuat. Oleh karena itu dalam penelitian ini detail perancangan sistem sangat diperhatikan agar menghasilkan sebuah sistem yang berkualitas. Tahap pembangunan fitur-fitur sistem berdasarkan hasil perancangan mulai dari *Bussines Process* sampai dengan ERD.

#### **5.4 Pengujian Penilaian Proposal PKM**

Pengujian penilaian proposal bertujuan untuk menilai kinerja dari sistem. Pengujian dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap beberapa proposal. Sebagian proposal dibuat nilainya sangat tinggi, sebagian lagi sedang dan sebagian lagi sangat rendah. Hal ini dilakukan guna mengetahui keakuratan sistem. Proposal yang nilainya diisi dengan nilai yang baik akan memiliki nilai akhir yang tinggi, sedangkan yang diisi dengan nilai yang kurang baik memiliki nilai akhir dibawah yang baik, dan yang diisi dengan nilai yang buruk akan memiliki nilai akhir yang lebih sedikit dibandingkan yang diisi dengan baik dan kurang baik. Hasil penilaian proposal dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Penilaian Proposal

ID	K1			K2	K3			K4	K5	Nilai
	SK1	SK2	SK3		SK1	SK2	SK3			
PP-00003	0.000496	0.000874	0.000874	0.00118	0.000377	0.000658	0.000854	0	0	0.0053118037013737
PP-00004	0.000456	0.000877	0.000874	0.00116	0.000378	0.000653	0.000854	0	0	0.10594328267478
PP-00005	0.000478	0.000842	0.000874	0.00117	0.000375	0.000651	0.000889	0	0	0.16553287122474
PP-00006	0.000487	0.000824	0.000874	0.00114	0.000371	0.000658	0.000851	0	0	0.23261053573605
PP-00007	0.000467	0.000875	0.000874	0.00116	0.000376	0.000659	0.000852	0	0	0.23678984716103
PP-00008	0.000487	0.000854	0.000874	0.00119	0.000372	0.000652	0.000853	0	0	0.25381165950203

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada fitur penilaian proposal, proposal yang dinilai dengan menginputkan nilai yang baik memiliki nilai akhir yang tinggi, begitu juga ketika diinputkan dengan nilai yang buruk, maka proposal memiliki nilai akhir yang buruk. Sehingga penilaian proposal dengan menggunakan metode FAHP akurat.

Untuk lebih mengetahui keakuratan penilaian dari sistem, peneliti membandingkan hasil penilaian proposal tanpa metode yang menggunakan bobot asli sesuai dengan form penilaian pada panduan PKM 2014 dengan penilain proposal sistem yang menggunakan metode FAHP. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 5.3.



Tabel 5.3 Perbandingan hasil penilaian tanpa metode dan metode FAHP

ID PROPOSAL	METODE FAHP	RANGKING	TANPA METODE	RANGKING
PP-00001	0.25381165950203	<b>1</b>	<b>665</b>	<b>1</b>
PP-00002	0.23678984716103	<b>2</b>	<b>570</b>	<b>2</b>
PP-00003	0.23261053573605	<b>3</b>	<b>475</b>	<b>3</b>
PP-00004	0.16553287122474	<b>4</b>	<b>285</b>	<b>5</b>
PP-00005	0.14588301451325	<b>5</b>	<b>310</b>	<b>4</b>
PP-00006	0.10594328267478	<b>6</b>	<b>190</b>	<b>6</b>
PP-00007	0.0053118037013737	<b>7</b>	<b>95</b>	<b>7</b>

Berdasarkan Tabel 5.3, hasil penilaian tanpa menggunakan metode dan penilaian menggunakan metode FAHP menghasilkan ranking yang berbeda. Perbedaan terdapat pada nilai proposal dengan id PP-00004 dan id PP-00005. Ranking proposal dengan id PP-00004 pada penilaian dengan menggunakan metode FAHP adalah 4, sedangkan tanpa metode adalah ranking 5. Ranking proposal dengan id PP-00005 pada penilaian dengan menggunakan metode FAHP adalah 5, sedangkan tanpa metode adalah ranking 4.

Perbedaan hasil penilaian proposal dikarenakan penilaian yang menggunakan metode FAHP memperhatikan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria dan subkriteria. Sedangkan hasil penilaian tanpa menggunakan metode tidak memperhatikan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria dan subkriteria. Perhitungan dengan menggunakan metode FAHP dianggap lebih akurat karena kriteria atau subkriteria dengan tingkat kepentingan yang tinggi akan memiliki nilai tinggi pula. Begitu pula sebaliknya. Selain itu metode FAHP menyempurnakan kekurangan metode AHP dalam keragu-raguan dalam mengambil keputusan. Sehingga penilaian FAHP lebih direkomendasikan dalam penilaian proposal PKM Universitas Jember.

## 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

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode FAHP. Metode AHP digunakan untuk membuat matriks perbandingan kriteria dan subkriteria dan menguji konsistensi dari matriks perbandingan. Apabila matriks konsisten atau nilai  $CR < 0.1$  maka matriks akan diubah kedalam skala TFN dari metode *fuzzy*. Sehingga akan didapat bobot lokal dari masing-masing kriteria dan subkriteria yang akan digunakan dalam penilaian proposal oleh *user reviewer*.
2. Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan PKM Universitas Jember menggunakan metode FAHP dibangun untuk mempermudah dalam proses seleksi PKM di lingkungan Universitas Jember. Sistem ini dirancang dengan tiga hak akses dan beberapa fitur, yaitu manajemen *user*, manajemen kriteria, manajemen subkriteria 1, manajemen subkriteria 2 dan manajemen proposal pada hak akses *user admin*. Untuk hak akses *user* pengusul memiliki fitur *upload* dan hapus proposal. Sedangkan fitur penilaian dimiliki oleh hak akses *user reviewer*. Didalam merancang dan membangun Sistem Penunjang Keputusan ini memperhatikan kesesuaian antara implementasi dengan desain sistem.

### 6.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut untuk penelitian ini dapat dilakukan dengan membangun sistem pendukung keputusan tidak hanya untuk seleksi penerimaan proposal tetap juga untuk seleksi proposal yang masuk PIMNAS dan disarankan

menggunakan metode perangkan yang lain agar dapat diciptakan perbandingan dantar dua metode.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Beizer, B. (1990). *Software Testing Techniques*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Chang, D. (1996). Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *European Jurnal of Operational Research*, 649-655.
- Dikti. (2014). *Pedoman Program Kreatifitas Mahasiswa*. Jakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat.
- Fatta, H. A. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing & Organisasi Modern*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Haris, M. (2011). *Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pembiayaan Usaha Kecil Menengah (UKM) dengan Menggunakan Logika Fuzzy pada BANK Pembiayaan Rakyat Syari'ah*. Jakarta: Skripsi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hasan, I. (2002). *Pokok-pokok Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Jing, L., Chen, B., Zhang, B., & Peng, H. (2013). A hybrid fuzzy stochastic analytical hierarchy process (FSAHP) approach for evaluating ballast water treatment technologies. *Environmental Systems Research*, 2-10.
- Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Marimin. (2005). *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: IPB Press.

- Saaty, T. (2002). *Hard Mathematics Applied to Soft Decision*. Surabaya: INSAHP II, Universitas Kristen Petra.
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin*. Penerjemah: Setiono, L. Jakarta: Pustaka Binaan Presindo.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process. Vol IV*. USA: Universitas Pittsburgh.
- Setiabudi S, E. (2012). *Sistem Penunjang Keputusan untuk Penerimaan Karyawan Baru pada PT Pupuk Kalimantan Timur*. Yogyakarta: Skripsi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, AMIKOM.
- Shega, H. N., Rahmawati, R., & Yasin, H. (2012). Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry dengan Fuzzy AHP. *Jurnal Gaussian*, 73-82.
- Turban, E. (2005). *Decision Support System and Intelligent Systems-7th Ed Jilid 1 (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Diterjemahkan oleh: Dwi Prabantini. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahyuni, S., & Hartati, S. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Model Fuzzy AHP Dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia. *IJJCS, Vol.6*, 43-45.

## LAMPIRAN A. PERANCANGAN SISTEM

A.1 Perancangan *Scenario*1. *Scenario* upload proposal PKM

<b>ID</b>	: SKN-01
<b>Nama Usecase</b>	: Upload Proposal PKM
<b>Aktor</b>	: Pengusul
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Pengusul login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Pengusul berhasil mengupload proposal PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu "Upload Proposal"	
	2. Menampilkan halaman form upload proposal PKM
3. Mengisi form upload proposal PKM	
4. Klik tombol "Simpan"	
	5. Cek validasi inputan
	6. Menyimpan data proposal ke database
	7. Menampilkan halaman tabel proposal terupload
SKENARIO ALTERNATIF	
4. Ketika klik tombol "Simpan" dan inputan ada yang kosong.	
	5. Menampilkan <i>warning</i> "data tidak boleh kosong"
4. Ketika klik tombol "Simpan" dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	5. Menampilkan peringatan "inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter"
4. Ketika klik tombol "Cancel"	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.

2. *Scenario hapus proposal PKM*

<b>ID</b>	: SKN-02
<b>Nama Usecase</b>	: Hapus Proposal PKM
<b>Aktor</b>	: Pengusul
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Pengusul login ke sistem dan sudah upload proposal PKM
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Pengusul berhasil menghapus proposal PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “ <i>Upload Proposal</i> ”	
	2. Menampilkan halaman data proposal PKM yang telah diupload
3. Klik icon hapus “X”	
	4. Menampilkan dialog hapus
5. Klik tombol “ <i>Ok</i> ”	
	6. Menghapus data proposal dari database
	7. Menampilkan halaman form upload proposal PKM
SKENARIO ALTERNATIF	
4. Ketika klik tombol “ <i>Cancel</i> ”	
	5. Menutup dialog hapus.
	6. Menampilkan kembali halaman data proposal PKM yang telah diupload

3. *Scenario distribusi proposal*

<b>ID</b>	: SKN-03
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola data proposal
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mendistribusikan proposal ke reviewer
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “ <i>Proposal</i> ”	
2. Klik submenu “ <i>Distribusi Proposal</i> ”	
	3. Menampilkan data reviewer yang belum mendapat proposal
4. Klik tombol “ <i>Distrbusi</i> ”	

pada reviewer yang akan menerima distribusi proposal	
	5. Menampilkan form distribusi proposal
6. Mengisi form dengan <i>men-ceklist</i> proposal yang akan didistribusikan ke reviewer yang dipilih	
7. Klik tombol “Simpan”	
	8. Menyimpan data distribusi proposal ke database
	9. Menampilkan halaman proposal yang telah terdistribusi
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
4. Ketika klik <i>icon</i> “Eye”	
	5. Menampilkan informasi reviewer
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	8. Menampilkan kembali data reviewer yang belum mendapat proposal

4. *Scenario* hapus distribusi proposal

<b>ID</b>	: SKN-04
<b>Nama Usecase</b>	: Menghapus data distribusi proposal
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus data distribusi proposal dari reviewer

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Proposal”	
2. Klik submenu “Proposal Terdistribusi”	
	3. Menampilkan reviewer yang telah mendapat proposal
4. Klik tombol “Detail” pada reviewer yang ingin dihapus data distribusi proposalnya	
	5. Menampilkan data distribusi proposal reviewer terpilih
6. Klik <i>icon</i> hapus “X” pada proposal yang akan dihapus	



distribusinya	
	7. Menampilkan dialog hapus distribusi
8. Klik “Ok”	
	9. Menghapus data distribusi proposal terpilih dari database
	10. Menampilkan kembali data distribusi proposal reviewer terpilih

#### SKENARIO ALTERNATIF

4. Ketika klik <i>icon</i> “Eye”	
	5. Menampilkan informasi reviewer
8. Ketika klik tombol “Cancel”	
	9. Menutup dialog hapus
	10. Menampilkan kembali data distribusi proposal reviewer terpilih

#### 5. *Scenario* Seleksi proposal

<b>ID</b>	: SKN-05
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola data proposal
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menyeleksi proposal

#### SKENARIO UTAMA

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Proposal”	
2. Klik submenu “Seleksi Proposal”	
	3. Menampilkan form seleksi proposal dan data hasil penilaian proposal
4. Mengisi form seleksi proposal	
5. Klik tombol “Simpan”	
	6. Cek validasi inputan
	7. Menyimpan data proposal hasil seleksi ke database
	8. Menampilkan halaman hasil seleksi proposal

#### SKENARIO ALTERNATIF

5. Ketika klik tombol “ <i>Simpan</i> ” dan inputan ada yang kosong.	
	6. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh

	kosong”
5. Ketika klik tombol “ <i>Simpan</i> ” dan inputan bukan angka.	
	6. Menampilkan <i>warning</i> “inputan hanya angka”
5. Ketika klik tombol “Cancel”	
	8. Kembali ke halaman sebelumnya.

6. *Scenario View* hasil seleksi

<b>ID</b>	: SKN-06
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola data proposal
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil melihat hasil seleksi

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Proposal”	
2. Klik submenu “Hasil Seleksi”	
	3. Menampilkan data hasil seleksi proposal
4. Klik tab “Lolos Seleksi”	
	5. Menampilkan data proposal yang lolos seleksi
6. Klik tab “Tidak Lolos Seleksi”	
	7. Menampilkan data proposal yang tidak lolos seleksi
8. Klik tab “Rekap Data Penilaian”	
	9. Menampilkan data proposal yang telah dinilai oleh reviewer

**SKENARIO ALTERNATIF**

4. Ketika klik tombol “Reset”	
	5. Mereset data hasil seleksi dan setatusnya menjadi belum diseleksi pada database
	6. Menampilkan form seleksi proposal
4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.

7. *Scenario* tambah subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-06
<b>Nama Usecase</b>	: Tambah Subkriteria 1
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan subkriteria 1 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diinput subkriterianya	
	3. Menampilkan halaman form subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Tambah Subkriteria”	
	5. Cek jumlah field subkriteria
	6. Menambah jumlah field pada form subkriteria
7. Mengisi form tambah subkriteria	
8. Klik tombol “Simpan”	
	9. Cek validasi inputan
	10. Menyimpan data subkriteria ke database
	11. Menampilkan data subkriteria yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
4. Ketika klik “Tambah Subkriteria” dan jumlah field kriteria lebih dari 10	
	5. Menampilkan peringatan “Maksimal 10 Subkriteria”
8. Ketika Klik icon hapus “X” disamping field subkriteria yang ingin dihapus	
	9. Menghapus field subkriteria yang dipilih
8. Ketika klik tombol “Simpan ” dan inputan ada yang kosong.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh kosong”

8. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	9. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”
4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.
4. Ketika klik tombol “Reset”	
	5. <i>Reload</i> halaman tambah subkriteria.

8. *Scenario* edit subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-07
<b>Nama Usecase</b>	: Edit Subkriteria 1
<b>Aktor</b>	: Pengusul
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah subkriteria 1 PKM

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 1”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diubah subkriterianya	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik icon edit “gambar pensil” pada subkriteria yang akan diedit	
	5. Menampilkan form edit subkriteria
6. Mengisi form edit subkriteria	
7. Klik tombol “Simpan”	
	8. Cek validasi inputan
	9. Mengubah data subkriteria pada database
	10. Menampilkan kembali data subkriteria

**SKENARIO ALTERNATIF**

7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan ada yang kosong.	
	8. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh

	kosong”
7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	8. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	8. Menampilkan kembali data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih.

9. *Scenario* hapus subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-08
<b>Nama Usecase</b>	: Hapus Subkriteria 1
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus subkriteria 1 PKM

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diubah subkriterianya	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik icon hapus “X” pada subkriteria yang akan dihapus	
	5. Menampilkan dialog hapus
6. Klik tombol “Ok”	
	7. Menghapus data subkriteria dari database
	8. Menampilkan kembali data subkriteria

**SKENARIO ALTERNATIF**

4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Menutup dialog hapus.

10. *Scenario* pembobotan subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-10
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Subkriteria 1
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan nilai bobot subkriteria 1 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 1”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diinput nilai bobot subkriterianya	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan form pembobotan subkriteria PKM
6. Mengisi form pembobotan subkriteria PKM	
7. Klik tombol “Proses”	
	8. Cek rasio konsistensi
	9. Menyimpan data bobot subkriteria 1 ke database
	10. Menampilkan data pembobotan subkriteria 1 yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
7. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.01.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.

11. *Scenario* edit pembobotan subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-11
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah nilai bobot subkriteria 1 PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 1”	
2. Pilih submenu PKM yang akan diedit nilai bobot subkriterianya	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan subkriteria PKM
6. Klik tombol “Ubah”	
	7. <i>Enable</i> form edit pembobotan subkriteria PKM
8. Mengisi form edit pembobotan subkriteria PKM	
9. Klik tombol “Proses”	
	10. Cek rasio konsistensi
	11. Menyimpan data bobot subkriteria 1 ke database
	12. Menampilkan data pembobotan subkriteria yang telah diinputkan
SKENARIO ALTERNATIF	
9. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.1.	
	10. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
9. Ketika klik tombol “Batal”	
	10. <i>Disable</i> form edit pembobotan subkriteria 1 PKM.
9. Ketika klik tombol	

“Kembali”	
	10. Kembali ke halaman sebelumnya.

12. *Scenario* hapus pembobotan subkriteria 1

<b>ID</b>	: SKN-12
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus nilai bobot subkriteria 1 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 1”	
2. Pilih submenu PKM yang akan dihapus nilai bobot subkriterianya	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM sesuai jenis PKM yang dipilih
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan subkriteria 1 PKM
6. Klik tombol “Hapus”	
	7. Menampilkan dialog hapus pembobotan
8. Klik tombol “Ok”	
	9. Menghapus data bobot subkriteria 1 dari database
	10. Menampilkan form pembobotan subkriteria 1 PKM
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
8. Ketika klik tombol “Cancel”	
	10. Menutup dialog hapus pembobotan.
9. Ketika klik tombol “Kembali”	
	10. Kembali ke halaman sebelumnya.



13. *Scenario* tambah subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-13
<b>Nama Usecase</b>	: Tambah Subkriteria 2
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan subkriteria 2 PKM
SKENARIO UTAMA	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Bobot Nilai”	
	3. Menampilkan halaman form subkriteria 2 PKM
4. Klik tombol “Tambah Subkriteria”	
	5. Cek jumlah field subkriteria
	6. Menambah jumlah field pada form subkriteria
7. Mengisi form tambah subkriteria	
8. Klik tombol “Simpan”	
	9. Cek validasi inputan
	10. Menyimpan data subkriteria ke database
	11. Menampilkan data subkriteria yang telah diinputkan
SKENARIO ALTERNATIF	
4. Ketika klik “Tambah Subkriteria” dan jumlah field kriteria lebih dari 10	
	5. Menampilkan peringatan “Maksimal 10 Subkriteria”
8. Ketika Klik icon hapus “X” disamping field subkriteria yang ingin dihapus	
	9. Menghapus field subkriteria yang dipilih
8. Ketika klik tombol “Simpan ” dan inputan ada yang kosong.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh kosong”

8. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	9. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”
4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.
4. Ketika klik tombol “Reset”	
	5. <i>Reload</i> halaman tambah subkriteria.

14. *Scenario* edit subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-14
<b>Nama Usecase</b>	: Edit Subkriteria 2
<b>Aktor</b>	: Pengusul
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah subkriteria 2 PKM

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Bobot Nilai”	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM
4. Klik icon edit “gambar pensil” pada subkriteria yang akan diedit	
	5. Menampilkan form edit subkriteria
6. Mengisi form edit subkriteria	
7. Klik tombol “Simpan”	
	8. Cek validasi inputan
	9. Mengubah data subkriteria pada database
	10. Menampilkan kembali data subkriteria PKM

**SKENARIO ALTERNATIF**

7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan ada yang kosong.	
	8. Menampilkan <i>warning</i> “data tidak boleh

	kosong”
7. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan tidak sesuai jumlah karakter.	
	8. Menampilkan peringatan “inputan minimal $n$ karakter atau inputan maksimal $n$ karakter”
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	8. Kembali ke halaman sebelumnya.

15. *Scenario* hapus subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-15
<b>Nama Usecase</b>	: Hapus Subkriteria 2
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus subkriteria 2 PKM

**SKENARIO UTAMA**

<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Bobot Nilai”	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM
4. Klik icon hapus “X” pada subkriteria yang akan dihapus	
	5. Menampilkan dialog hapus
6. Klik tombol “Ok”	
	7. Menghapus data subkriteria dari database
	8. Menampilkan kembali data subkriteria

**SKENARIO ALTERNATIF**

4. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Menutup dialog hapus.

16. *Scenario* pembobotan subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-16
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Subkriteria 2
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan nilai bobot subkriteria 2 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Penilaian”	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan form pembobotan subkriteria PKM
6. Mengisi form pembobotan subkriteria PKM	
7. Klik tombol “Proses”	
	8. Cek rasio konsistensi
	9. Menyimpan data bobot subkriteria 2 ke database
	10. Menampilkan data pembobotan subkriteria 2 yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
7. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.01.	
	9. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
7. Ketika klik tombol “Cancel”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.

17. *Scenario* edit pembobotan subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-17
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Subkriteria 2
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil mengubah nilai bobot subkriteria 2 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Penilaian”	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan subkriteria PKM
6. Klik tombol “Ubah”	
	7. <i>Enable</i> form edit pembobotan subkriteria PKM
8. Mengisi form edit pembobotan subkriteria PKM	
9. Klik tombol “Proses”	
	10. Cek rasio konsistensi
	11. Menyimpan data bobot subkriteria 2 ke database
	12. Menampilkan data pembobotan subkriteria yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
9. Ketika klik menu “Proses” dan nilai rasio konsistensi > 0.01.	
	10. Menampilkan <i>warning</i> “Pembobotan tidak konsisten, silakan lakukan pembobotan ulang”
9. Ketika klik tombol “Batal”	
	10. <i>Disable</i> form edit pembobotan subkriteria 2 PKM.
9. Ketika klik tombol “Kembali”	
	10. Kembali ke halaman sebelumnya.

18. *Scenario* hapus pembobotan subkriteria 2

<b>ID</b>	: SKN-18
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data Kriteria
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus nilai bobot subkriteria 2 PKM
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Subkriteria 2”	
2. Pilih submenu “Subkriteria Penilaian”	
	3. Menampilkan data subkriteria PKM
4. Klik tombol “Pembobotan”	
	5. Menampilkan data hasil pembobotan subkriteria 2 PKM
6. Klik tombol “Hapus”	
	7. Menampilkan dialog hapus pembobotan
8. Klik tombol “Ok”	
	9. Menghapus data bobot subkriteria 2 dari database
	10. Menampilkan form pembobotan subkriteria 2 PKM
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
8. Ketika klik tombol “Cancel”	
	9. Menutup dialog hapus pembobotan.
4. Ketika klik tombol “Kembali”	
	5. Kembali ke halaman sebelumnya.

19. *Scenario* tambah *user*

<b>ID</b>	: SKN-19
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data <i>User</i>
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menginputkan <i>user</i> baru
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “ <i>User</i> ”	
2. Pilih submenu level <i>user</i> yang akan ditambahkan <i>user</i> baru	
	3. Menampilkan halaman form detail <i>user</i>
4. Mengisi NIP atau NIM	
5. Klik <i>icon</i> “mata”	
	6. Cek inputan data
	7. Cek NIP atau NIM
	8. Menampilkan informasi <i>user</i>
9. Klik “Generate Password” untuk membuat password	
10. Klik tombol “Simpan”	
	11. Menyimpan data <i>user</i> ke database
	12. Menampilkan data <i>user</i> yang telah diinputkan
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
5. Ketika <i>icon</i> “mata” dan inputan kosong	
	6. Menampilkan peringatan “Inputan tidak boleh kosong”
5. Ketika <i>icon</i> “mata” dan inputan bukan angka	
	6. Menampilkan peringatan “Inputan hanya angka”
5. Ketika <i>icon</i> “mata” dan NIM atau NIP tidak terdaftar	
	6. Menampilkan peringatan “Data tidak ditemukan”
5. Ketika klik tombol “ <i>Back</i> ”	
	6. Kembali ke halaman sebelumnya.

20. *Scenario* penilaian Proposal

<b>ID</b>	: SKN-19
<b>Nama Usecase</b>	: Penilaian Proposal
<b>Aktor</b>	: Reviewer
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Reviewer login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Reviewer berhasil menginputkan nilai proposal
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu “Penilaian Proposal”	
	2. Menampilkan halaman data proposal yang akan dinilai sesuai bagiannya masing-masing reviewer
3. Klik icon “like”	
	4. Menampilkan form penilaian proposal
5. Mengisi form penilaian proposal	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Cek inputan nilai
	8. Menyimpan data penilaian ke database
	9. Menampilkan kembali halaman data proposal
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
6. Ketika klik tombol “Back”	
	7. Kembali ke halaman sebelumnya.
6. Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan ada yang kosong	
	7. Menampilkan peringatan “Inputan tidak valid”

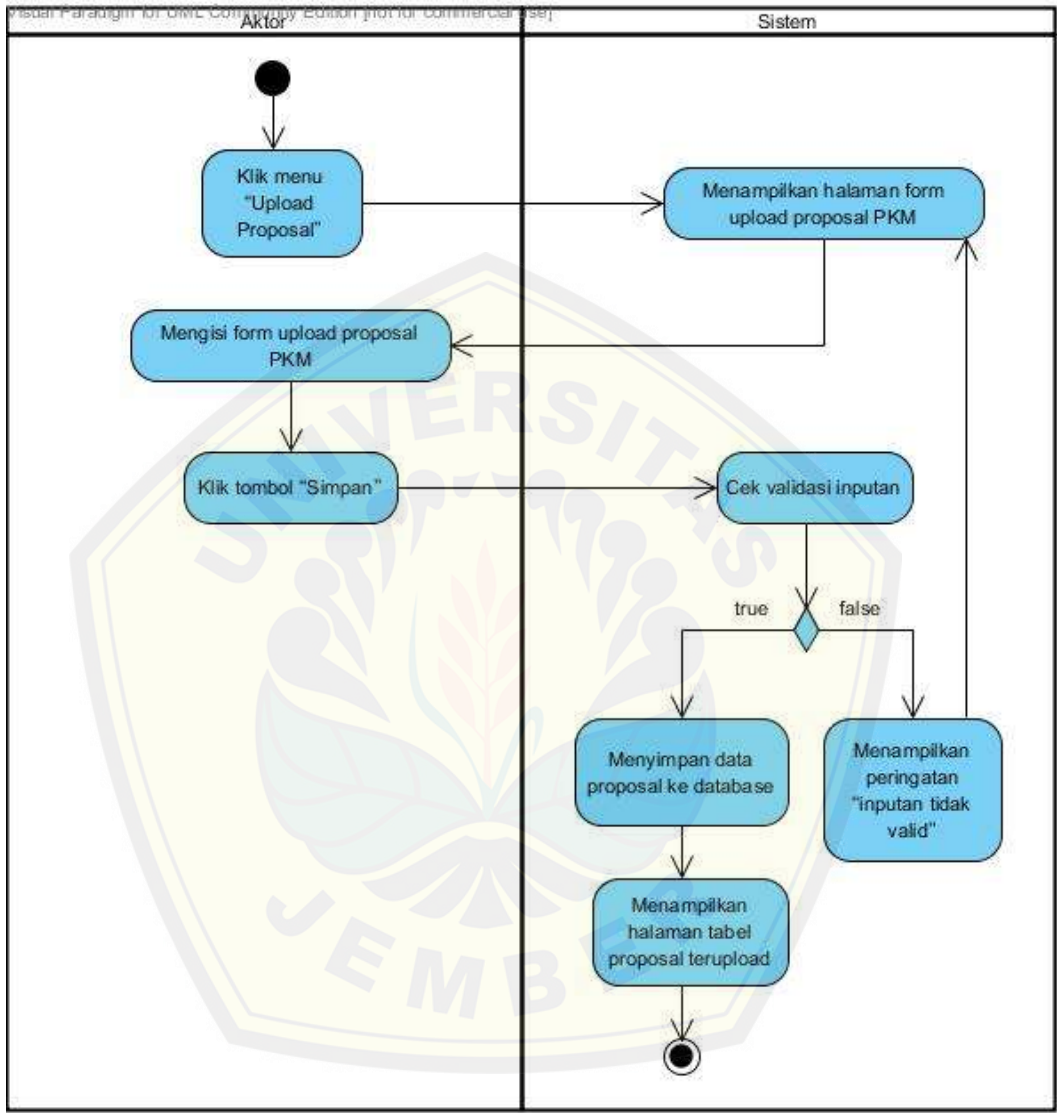


21. *Scenario hapus user*

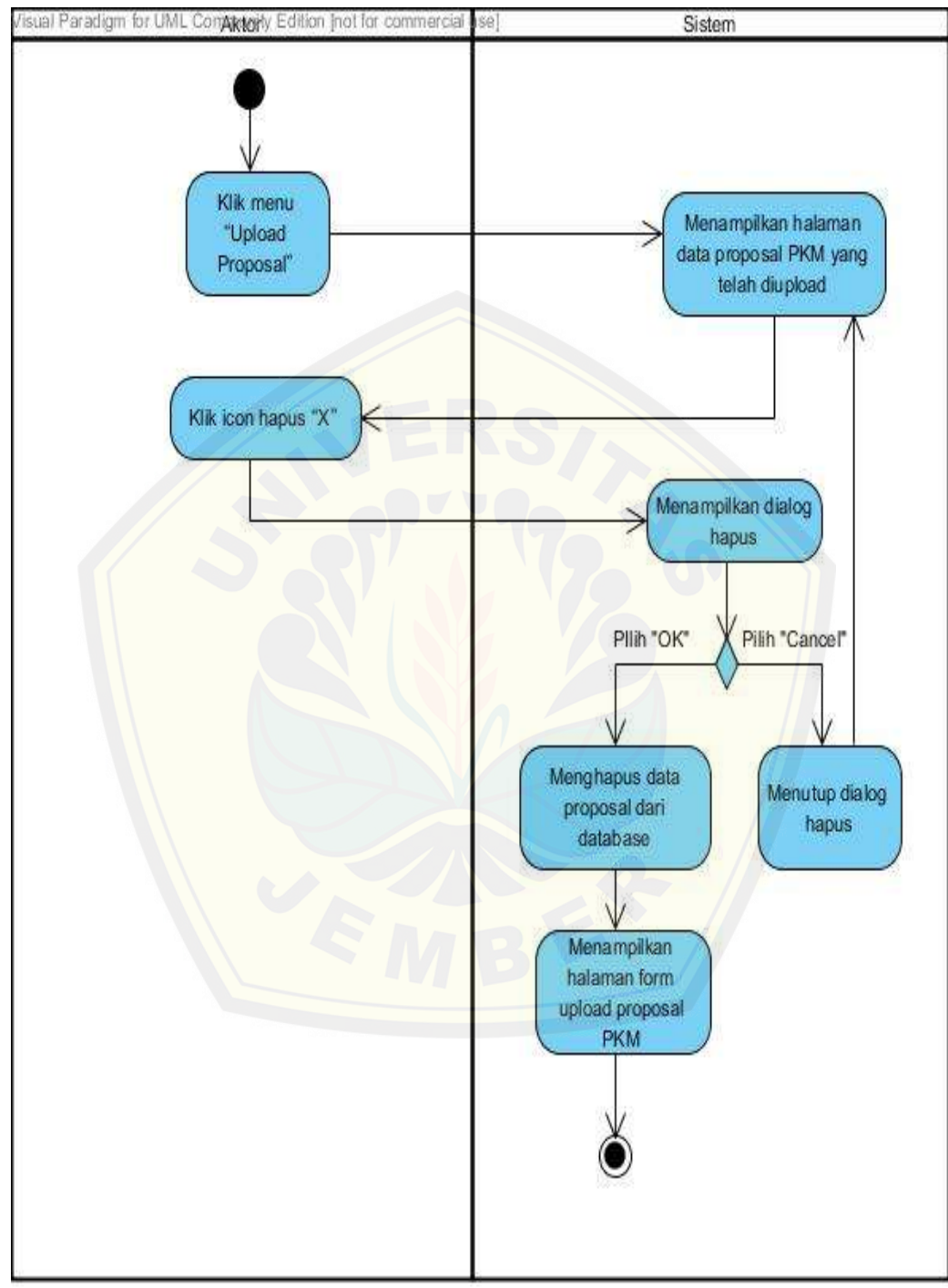
<b>ID</b>	: SKN-20
<b>Nama Usecase</b>	: Mengelola Data <i>User</i>
<b>Aktor</b>	: Admin
<b>Triger</b>	: -
<b>Pra-Kondisi</b>	: Admin login ke sistem
<b>Pasca-Kondisi</b>	: Admin berhasil menghapus <i>user</i>
<b>SKENARIO UTAMA</b>	
<i>Actor</i>	<i>System</i>
1. Klik menu " <i>User</i> "	
2. Pilih submenu level <i>user</i> yang akan dihapus	
	3. Menampilkan data <i>user</i> sesuai level yang dipilih
4. Klik <i>icon</i> hapus "X" pada <i>user</i> yang akan dihapus	
	5. Menampilkan dialog hapus <i>user</i>
6. Klik tombol "Ok"	
	7. Menghapus data <i>user</i> terpilih dari database
	8. Menampilkan kembali data <i>user</i>
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b>	
6. Ketika tombol " <i>Cancel</i> " dan	
	6. Menutup dialog hapus <i>user</i>

**A.2 Perancangan Activity Diagram**

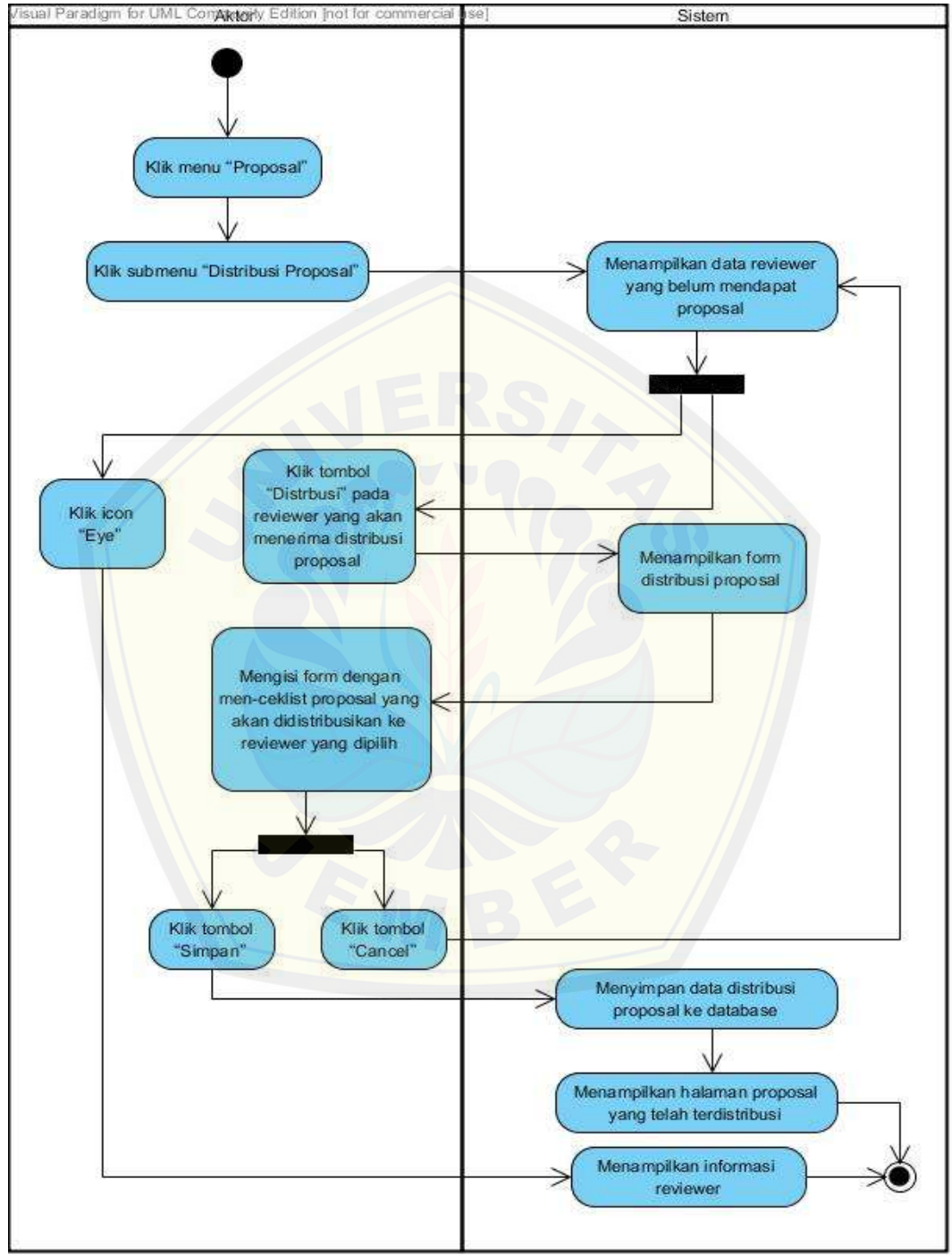
1. Activity diagram upload proposal



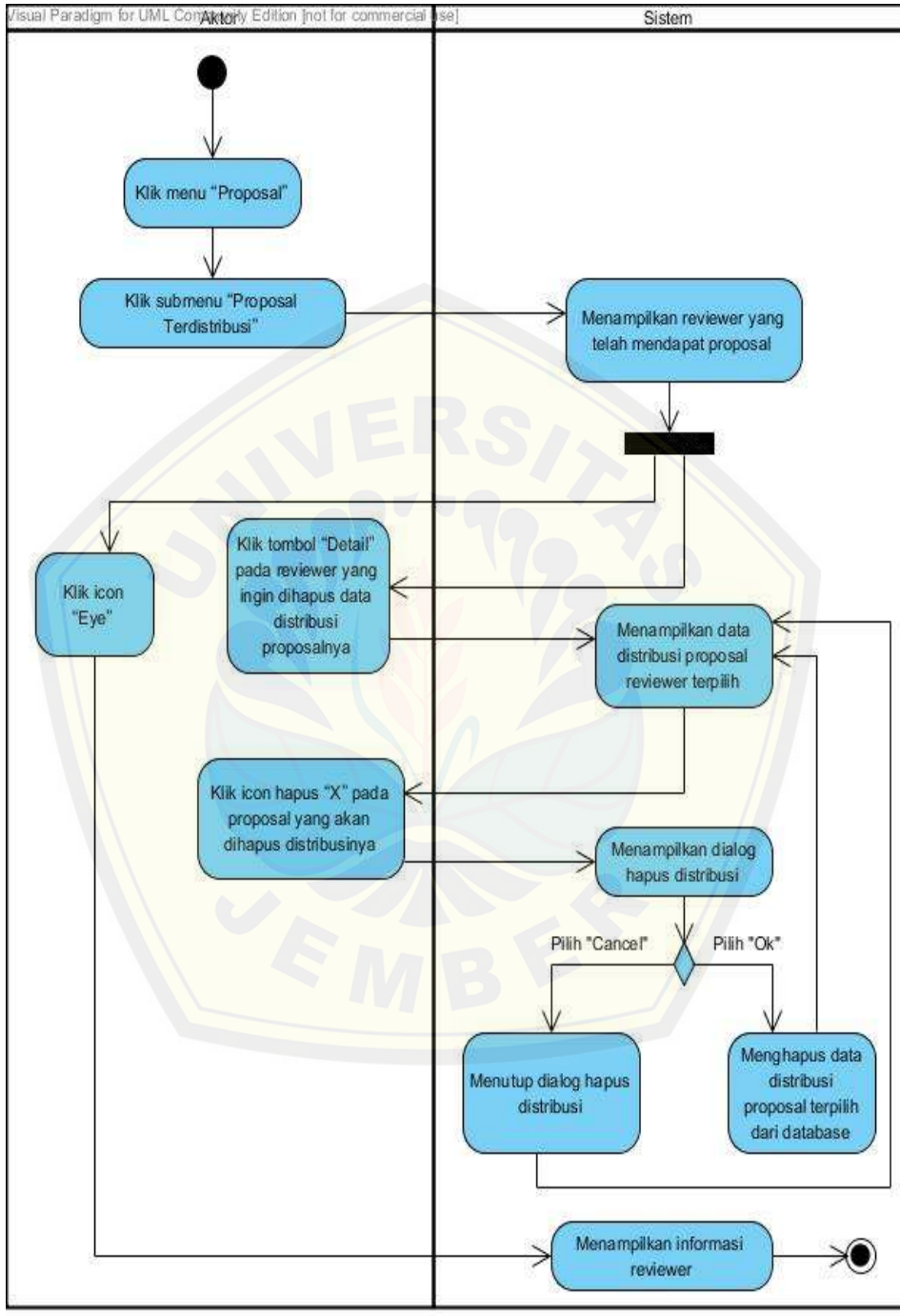
2. Activity diagram hapus proposal



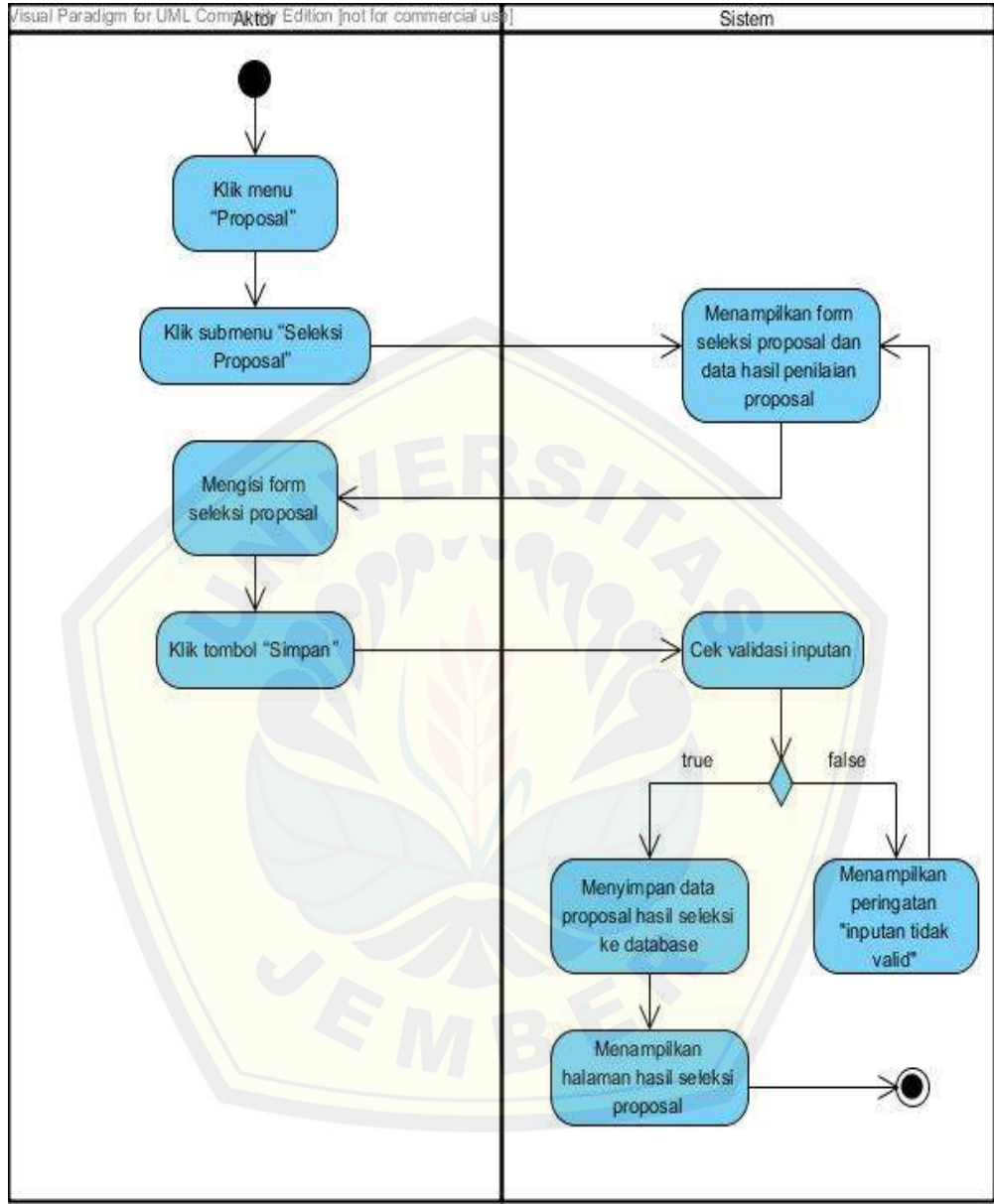
3. Activity diagram distribusi proposal



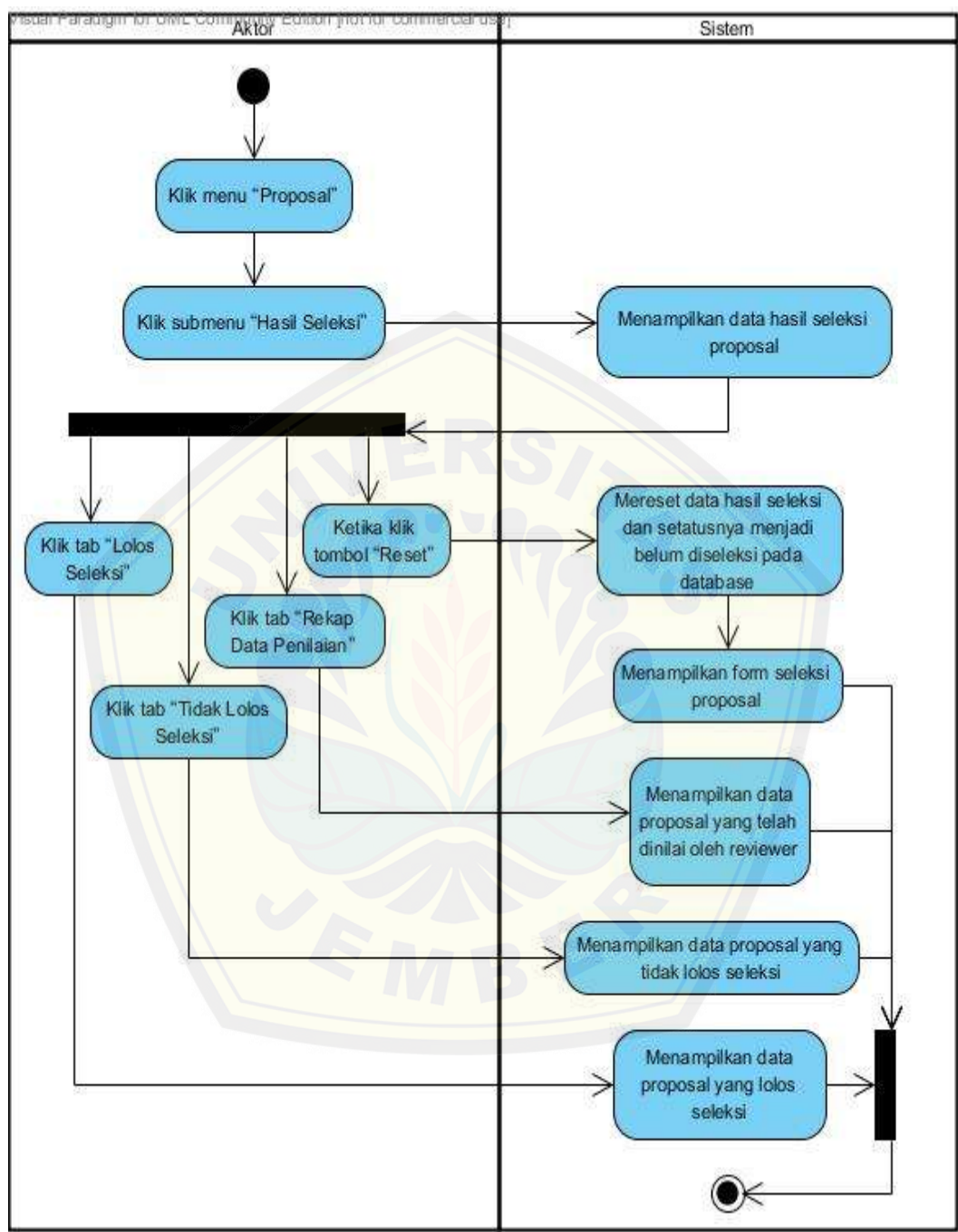
4. Activity diagram hapus data distribusi proposal



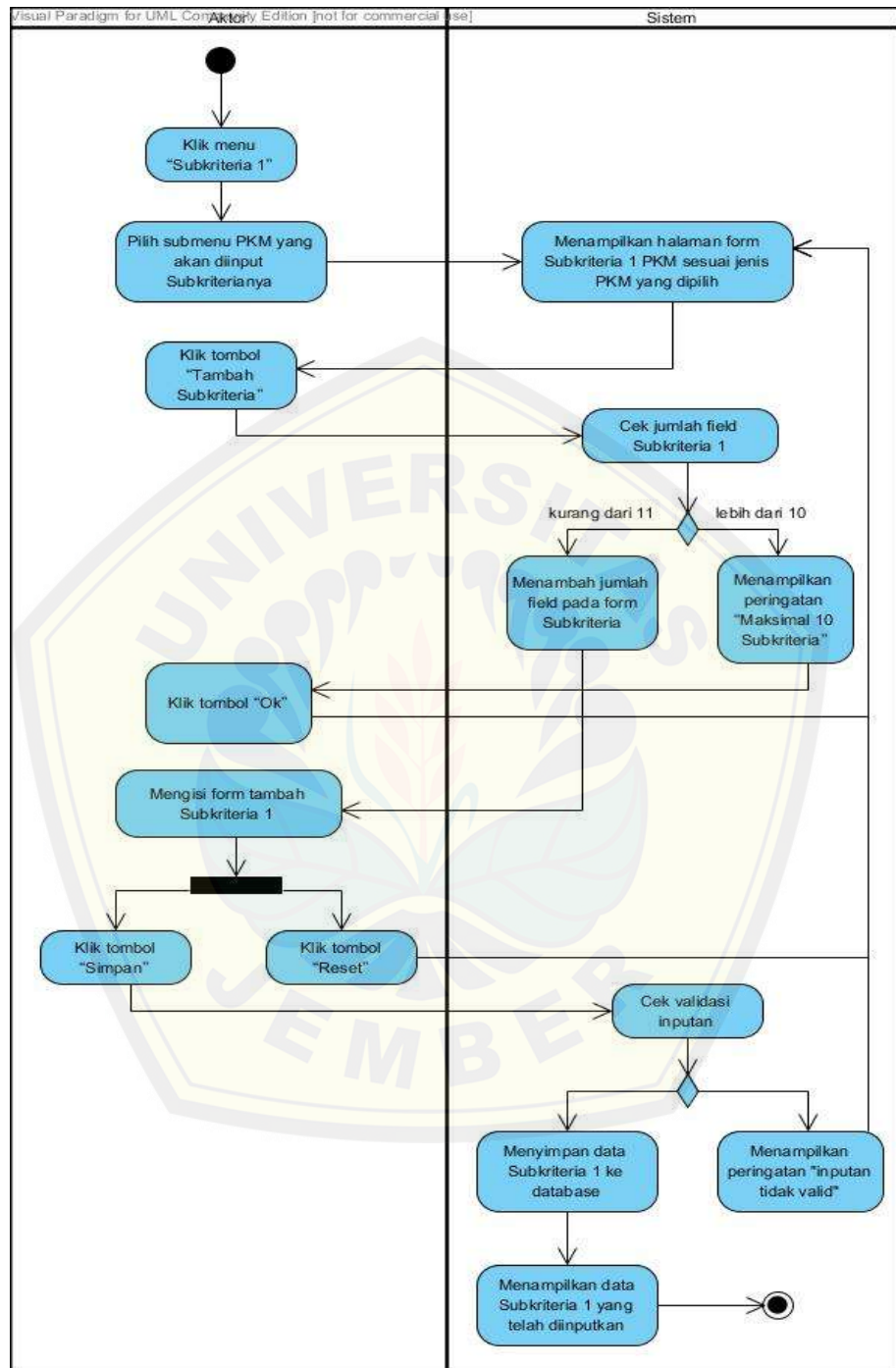
5. Activity diagram seleksi proposal



6. Activity diagram view hasil seleksi

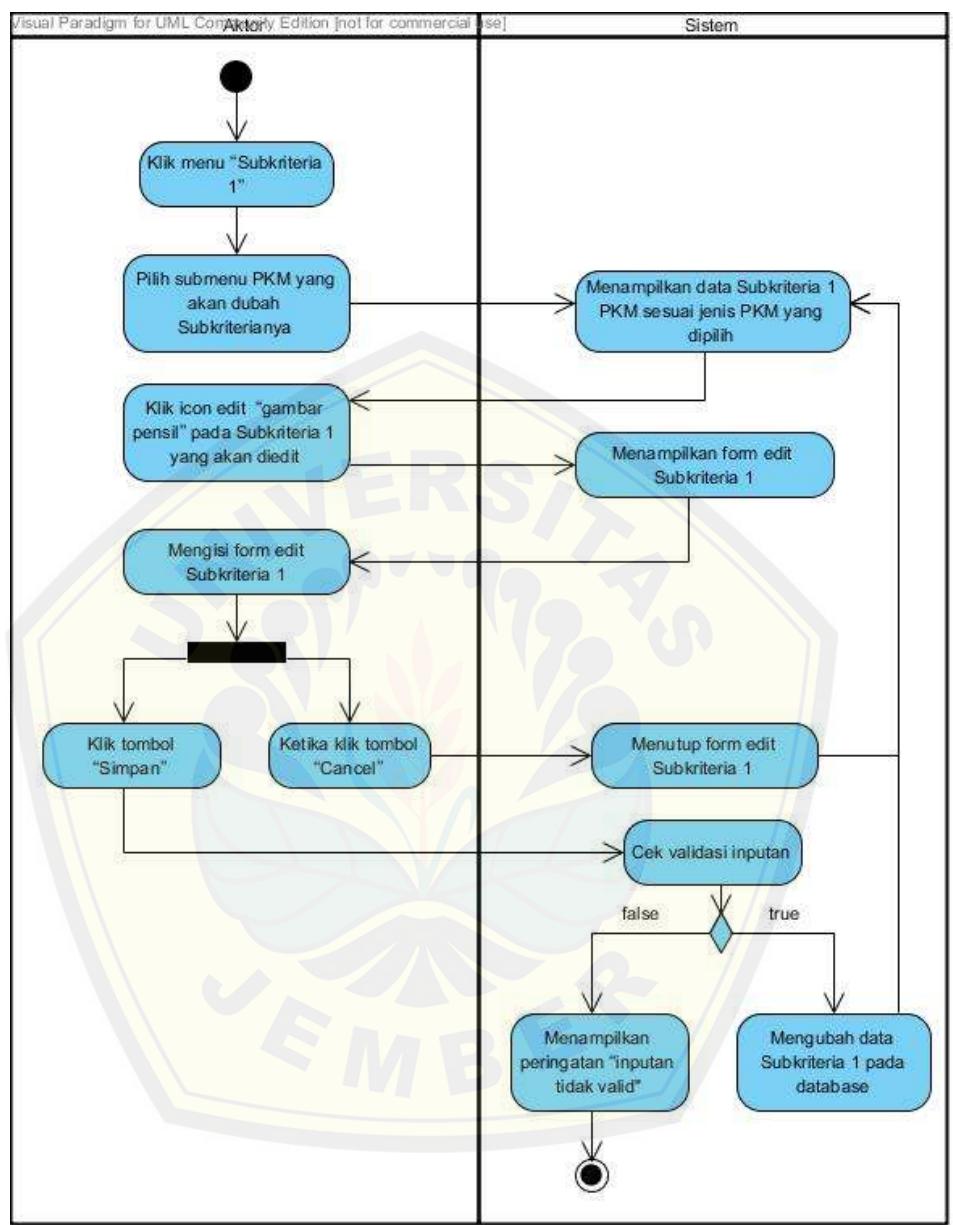


7. Activity diagram tambah subkriteria 1

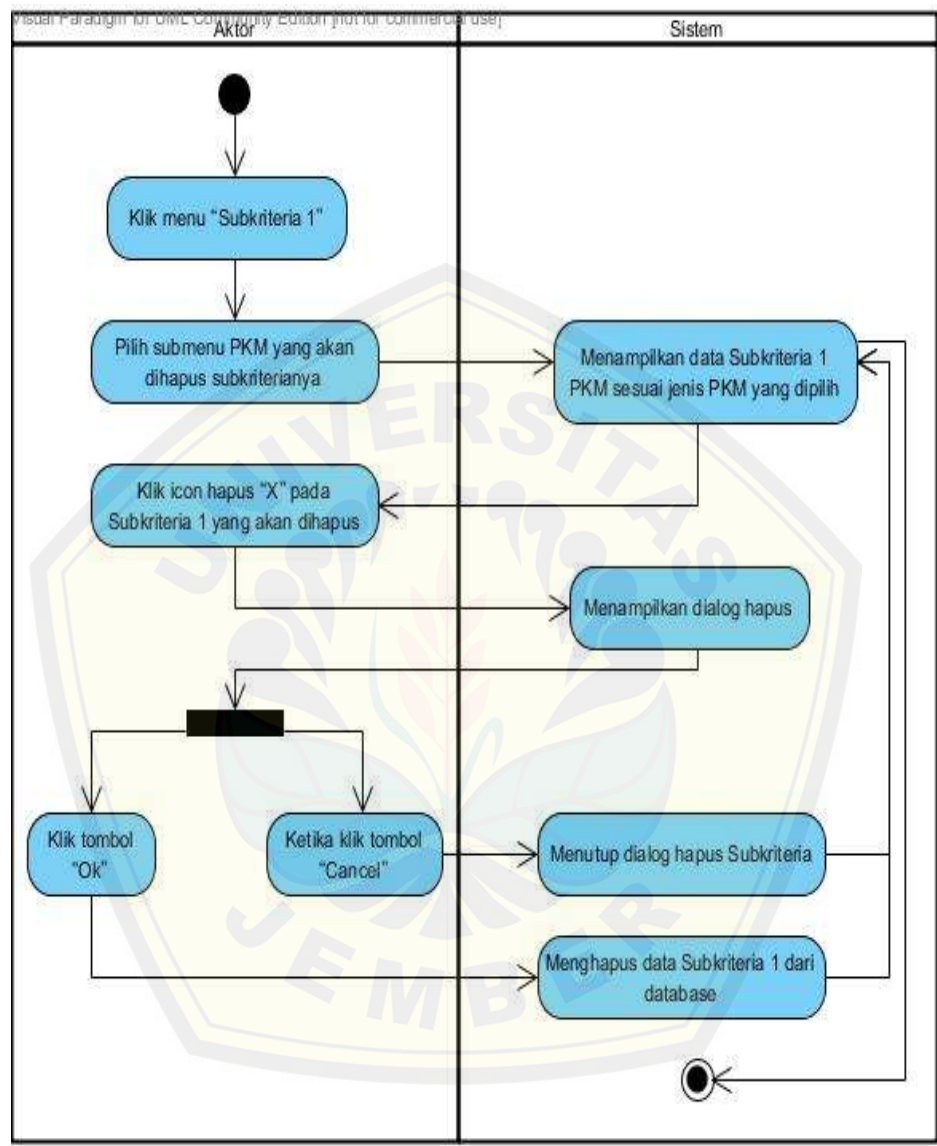




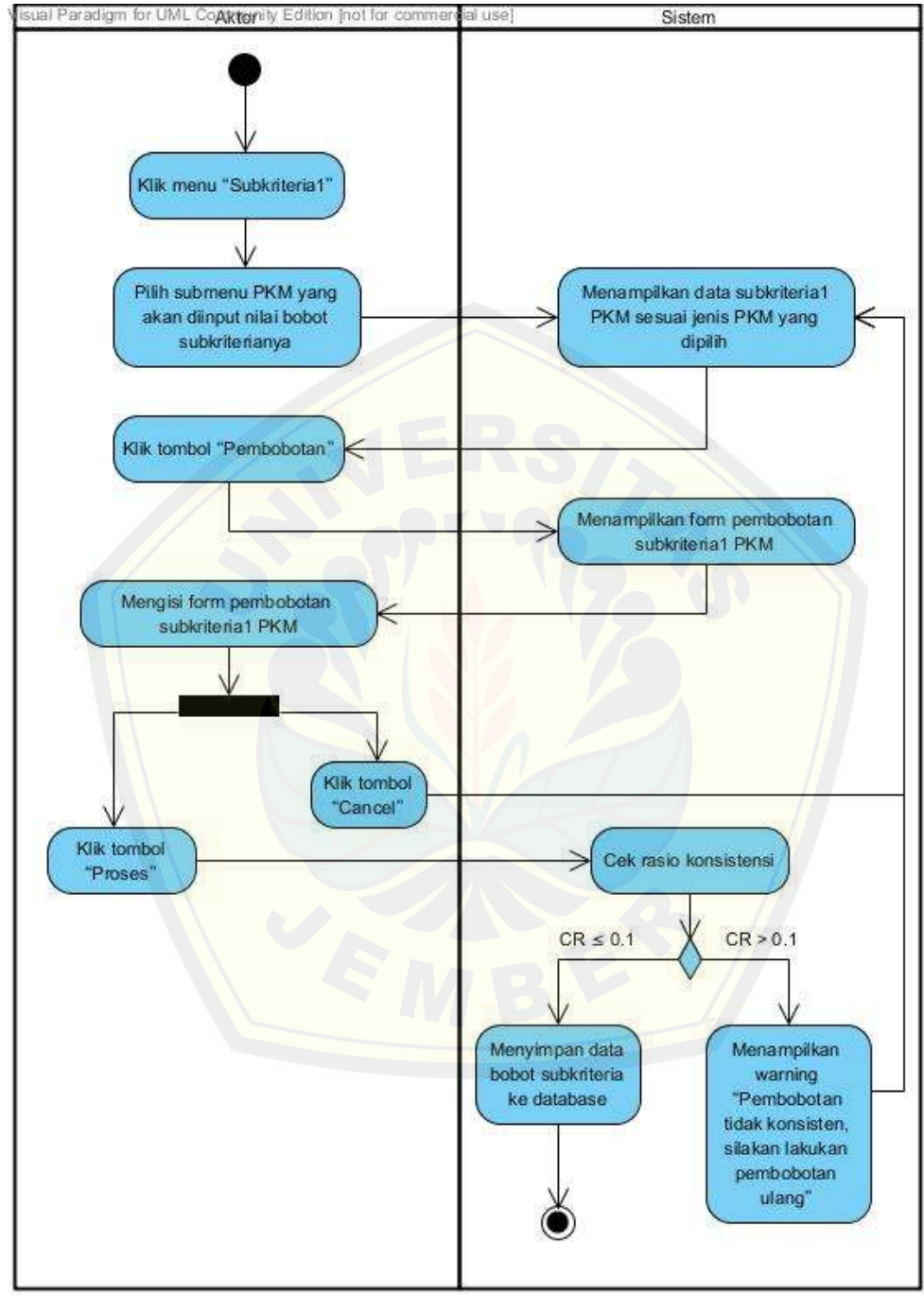
8. Activity diagram tambah subkriteria 2



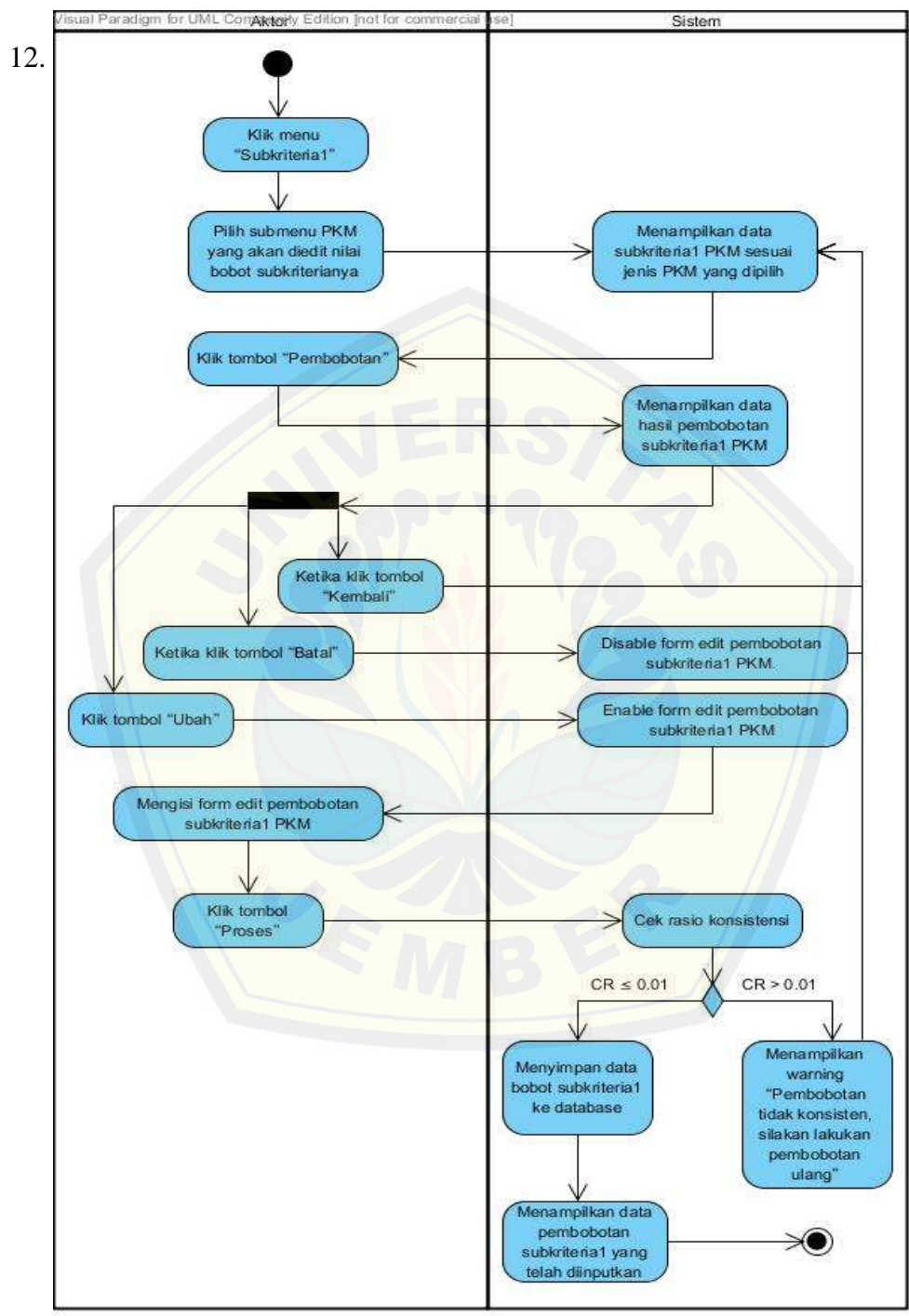
9. Activity diagram hapus subkriteria 1



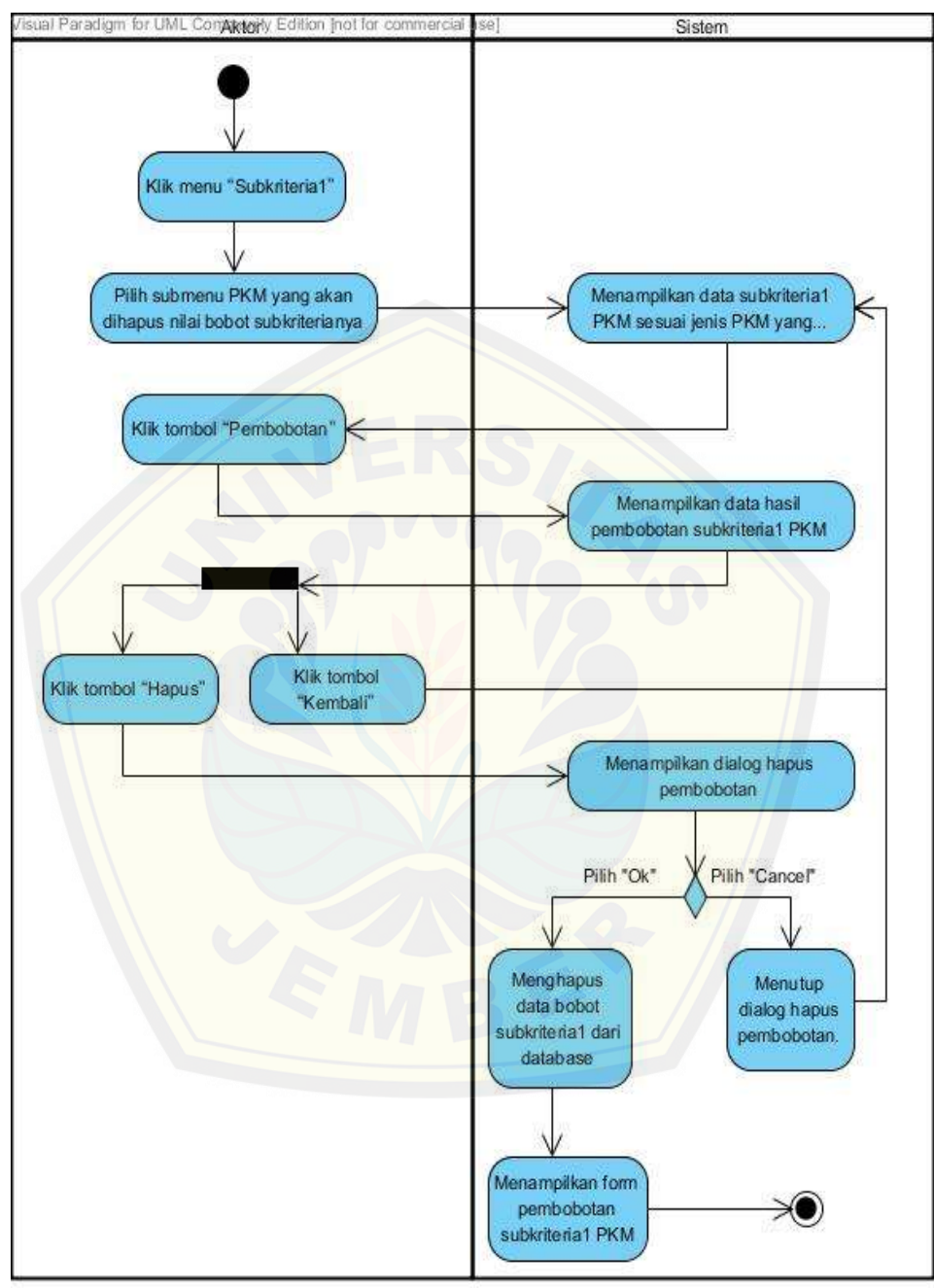
10. Activity diagram pembobotan subkriteria 1



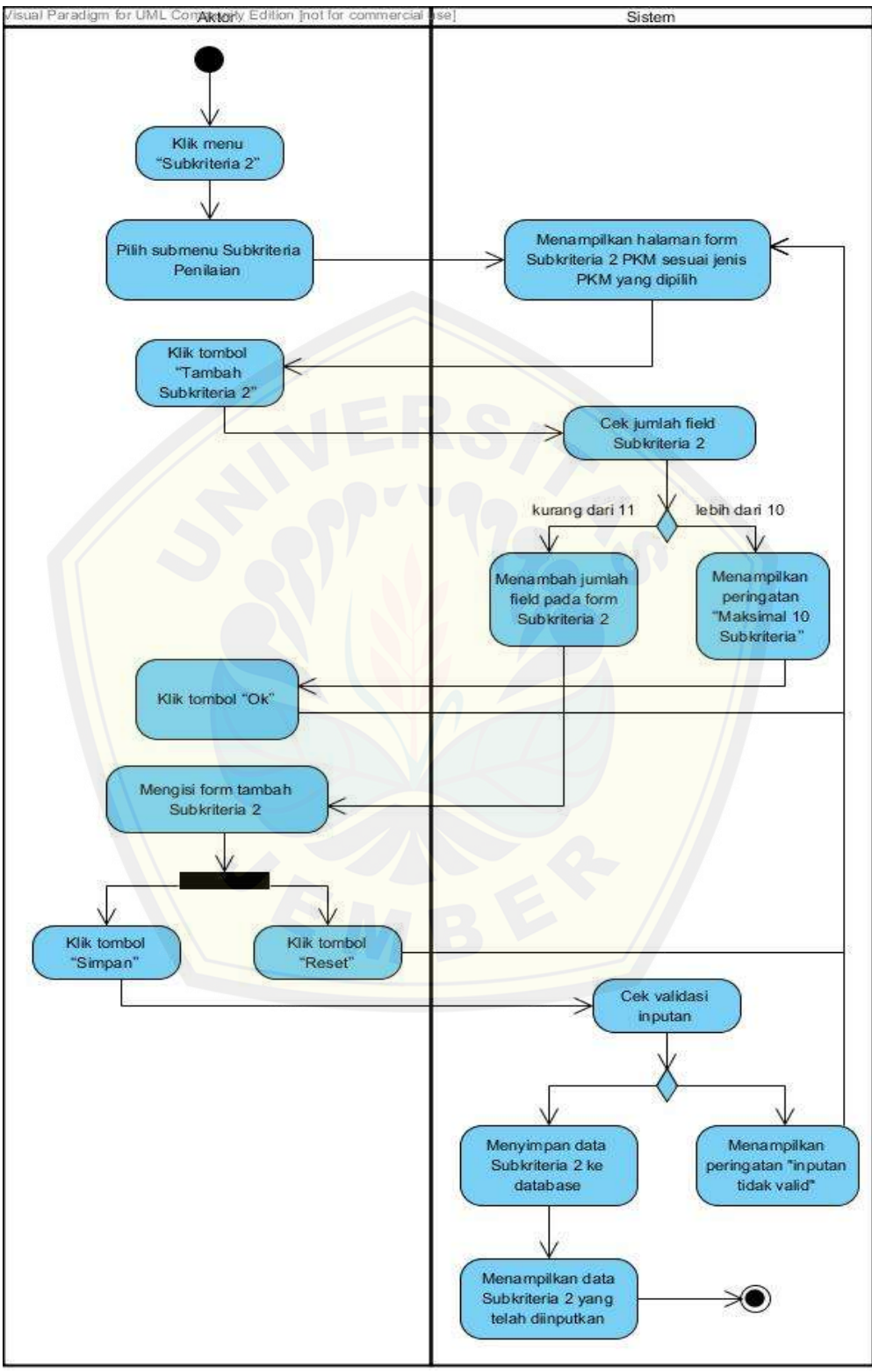
11. Activity diagram ubah pembobotan subkriteria 1



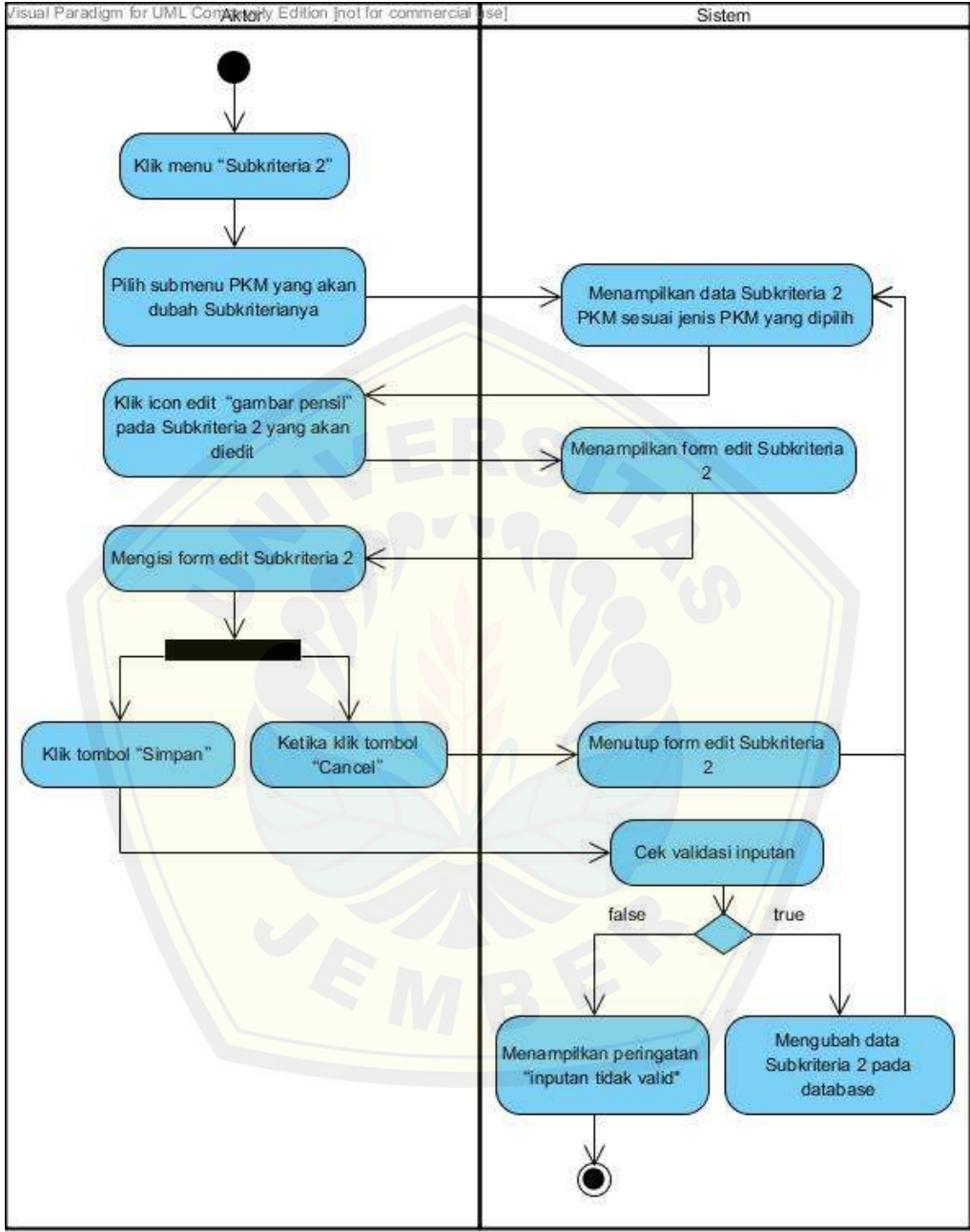
12. Activity diagram hapus pembobotan subkriteria 1



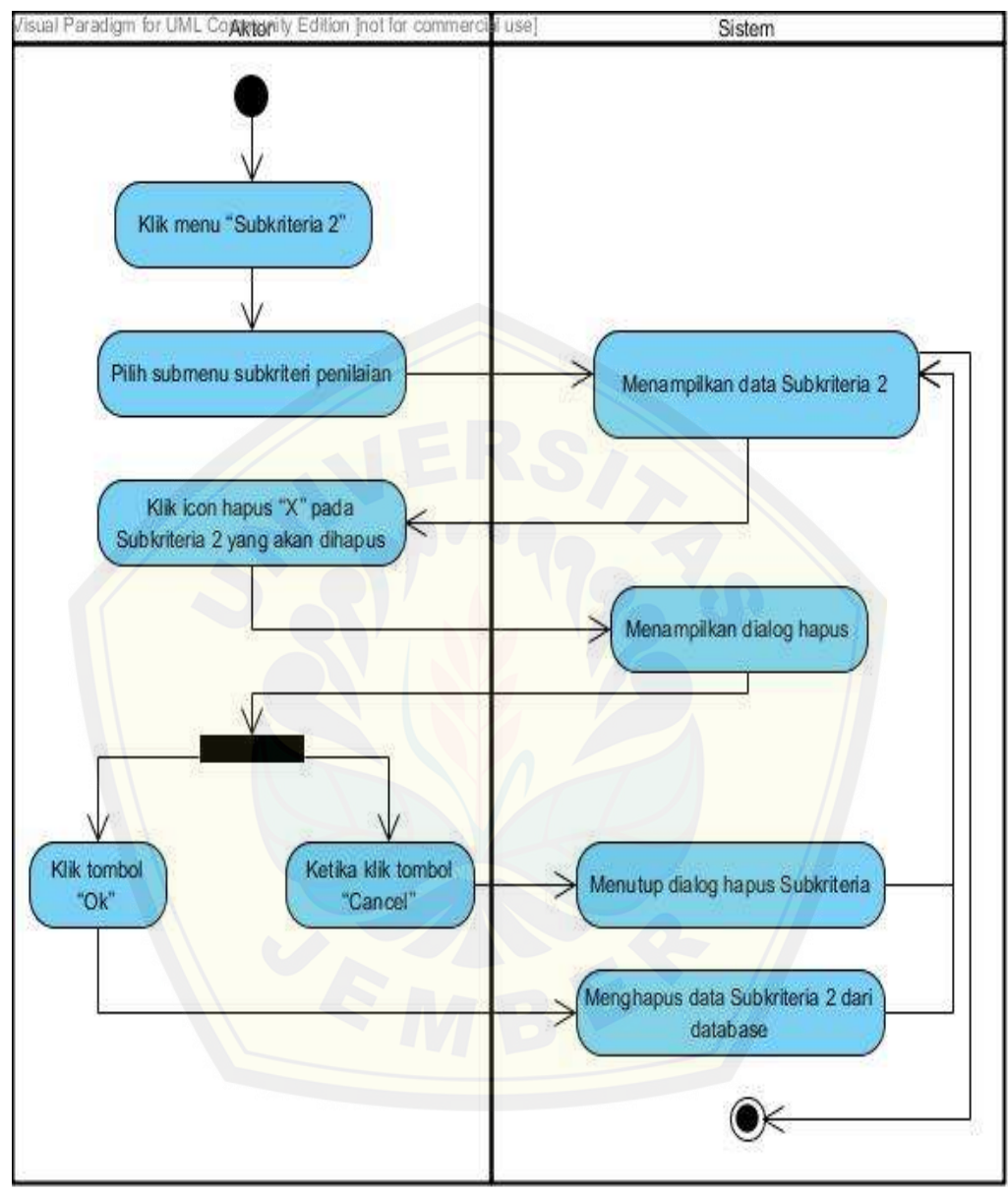
13. Activity diagram tambah subkriteria 2



14. Activity diagram ubah subkriteria 2

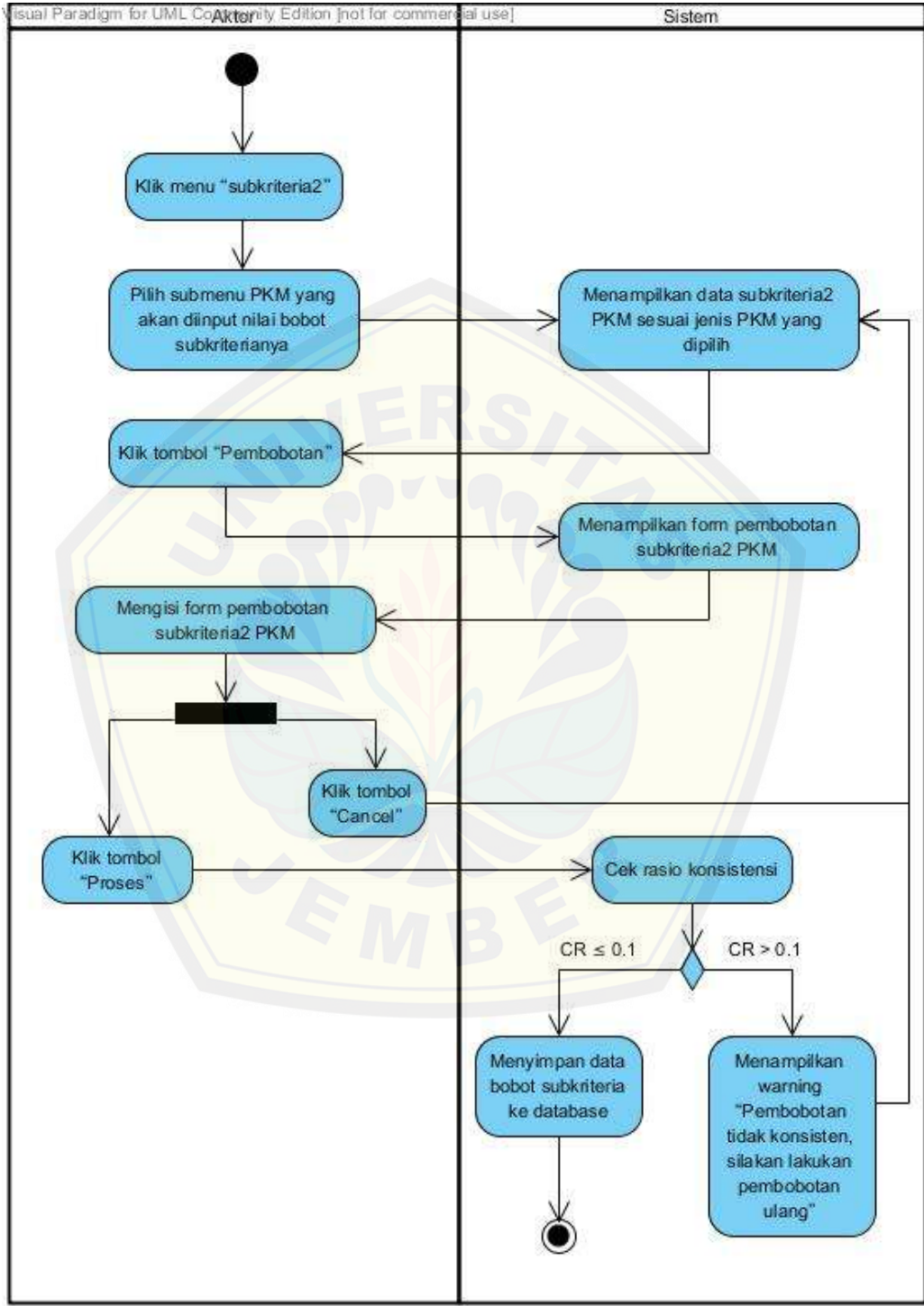


15. Activity diagram hapus subkriteria 2

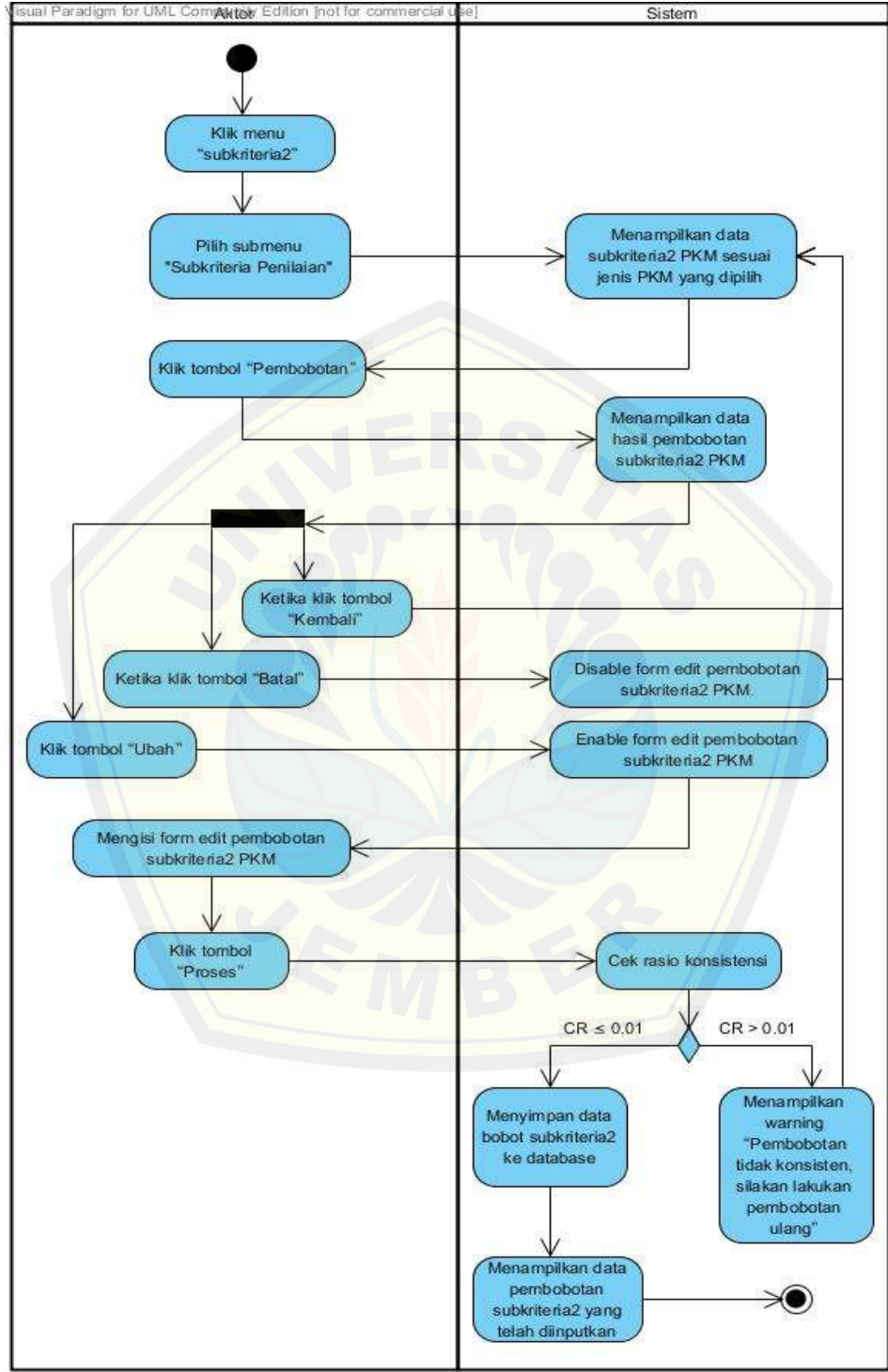




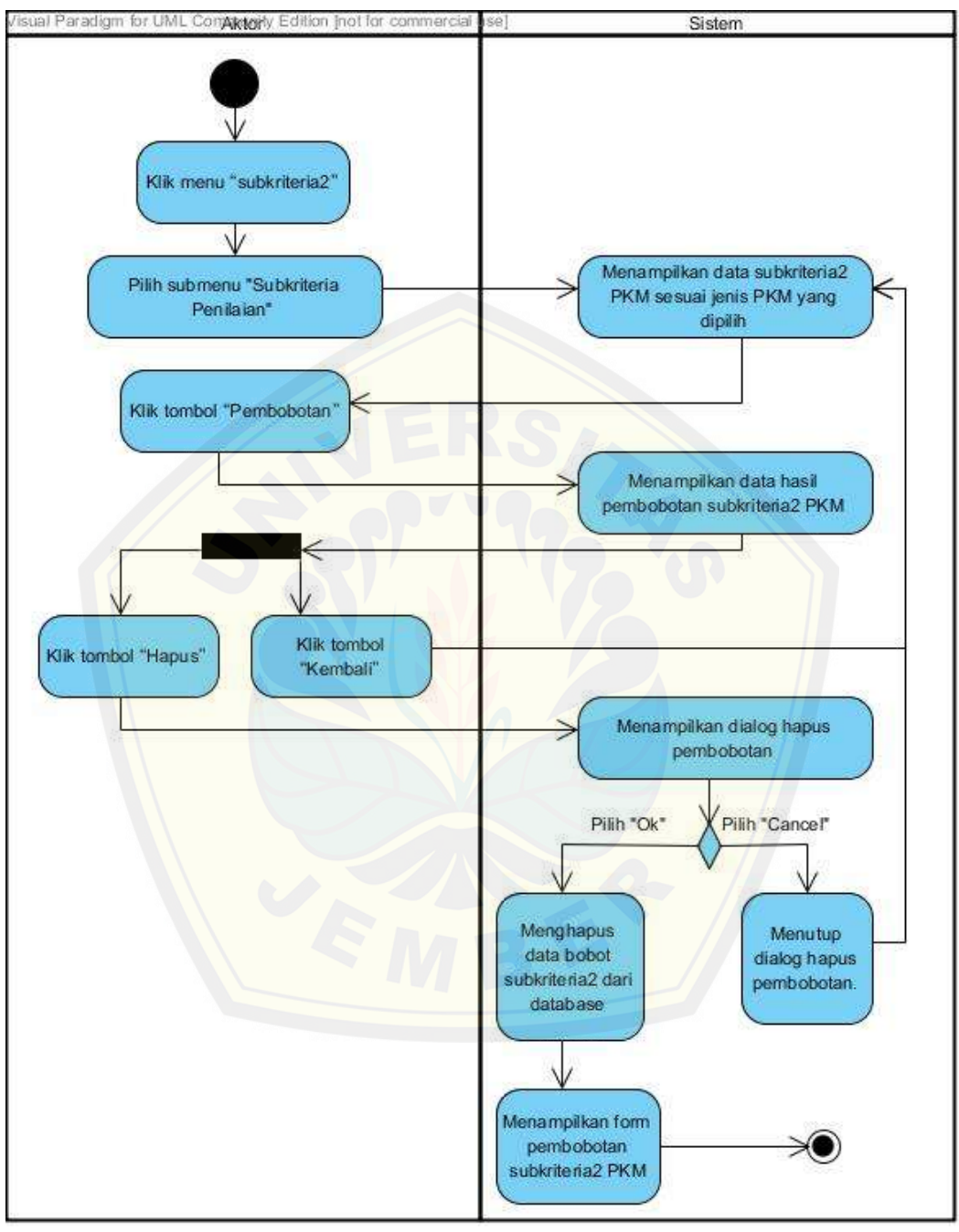
16. Activity diagram pembobotan subkriteria 2



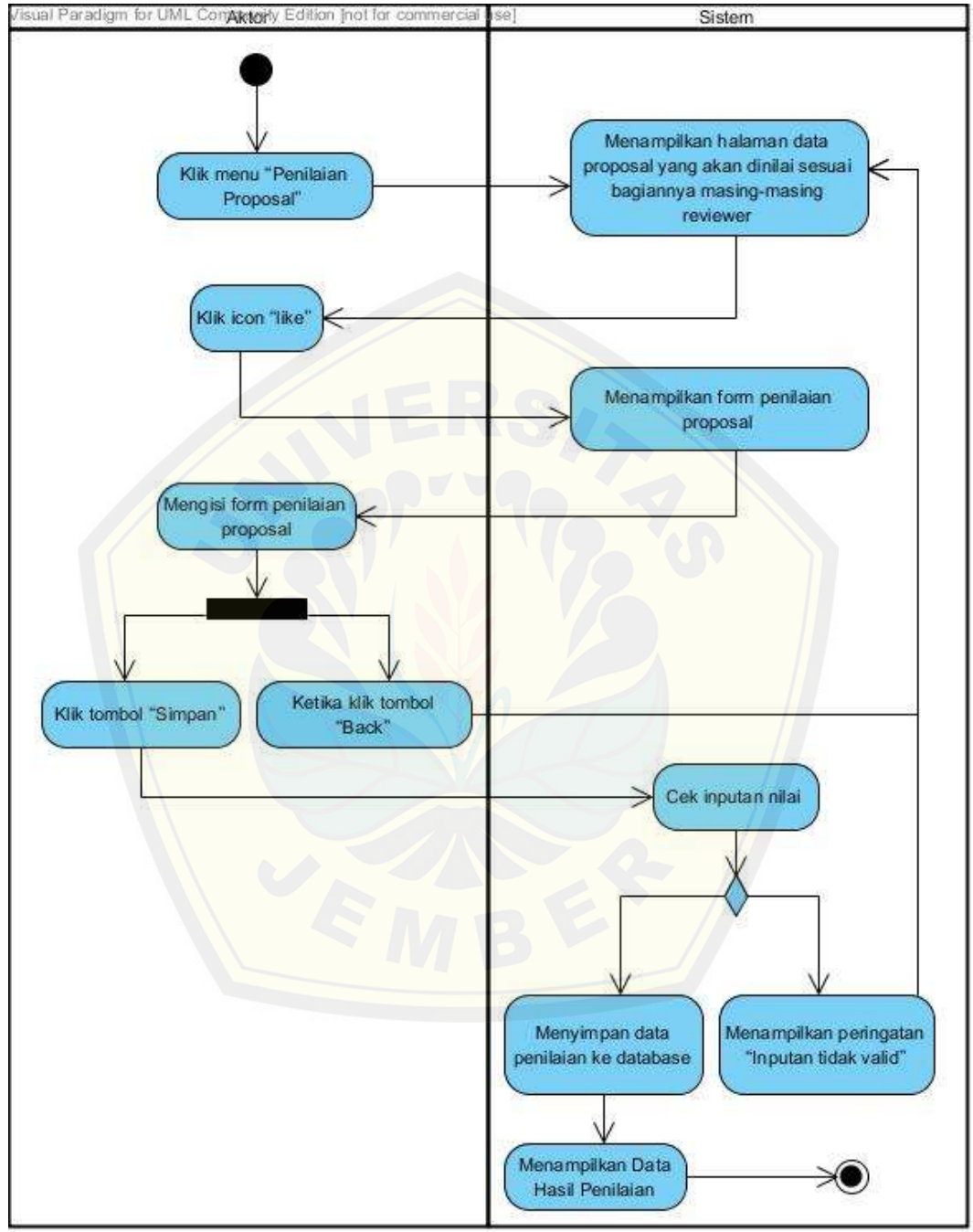
17. Activity diagram ubah pembobotan subkriteria



18. Activity diagram hapus pembobotan subkriteria 2

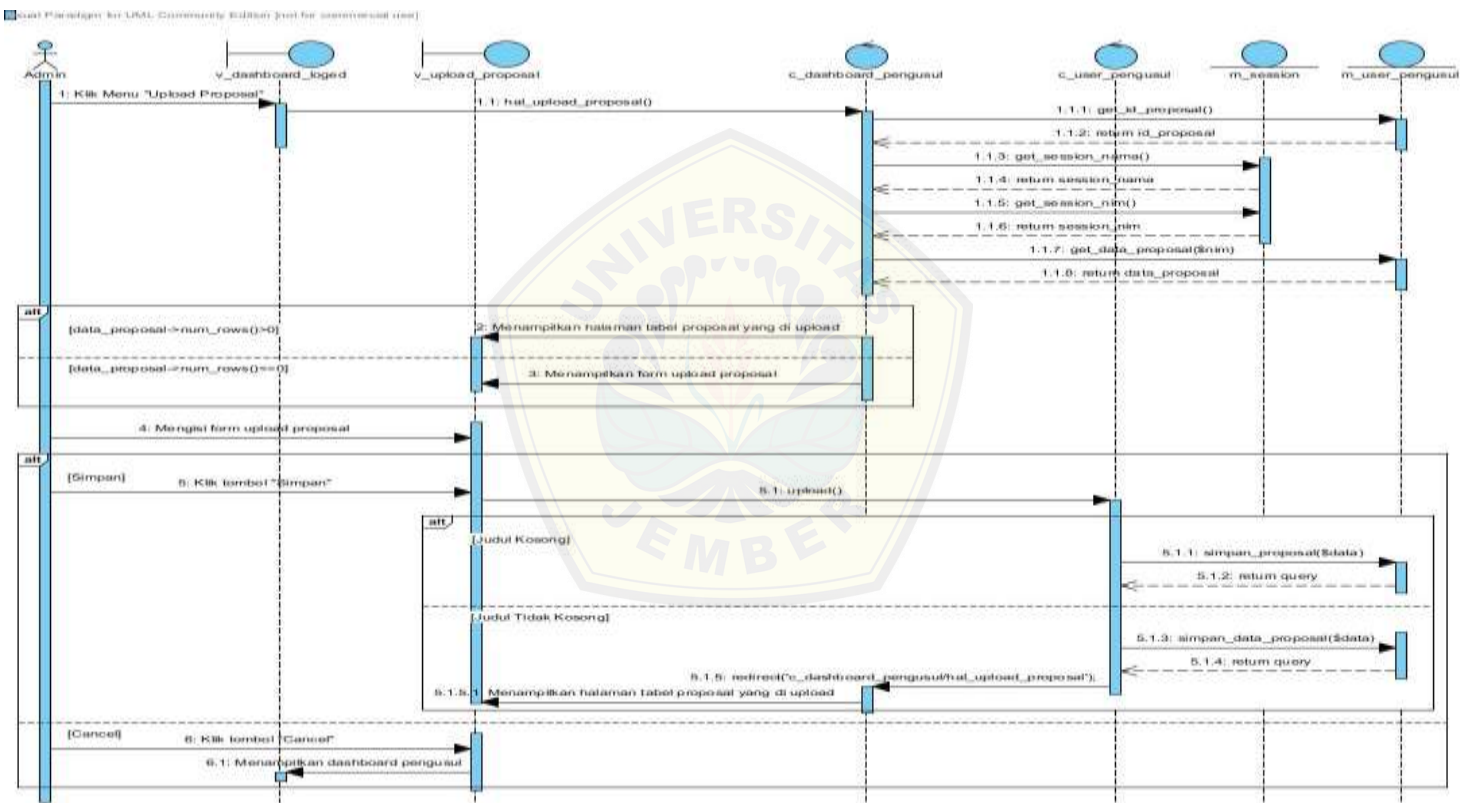


19. Activity diagram penilaian proposal

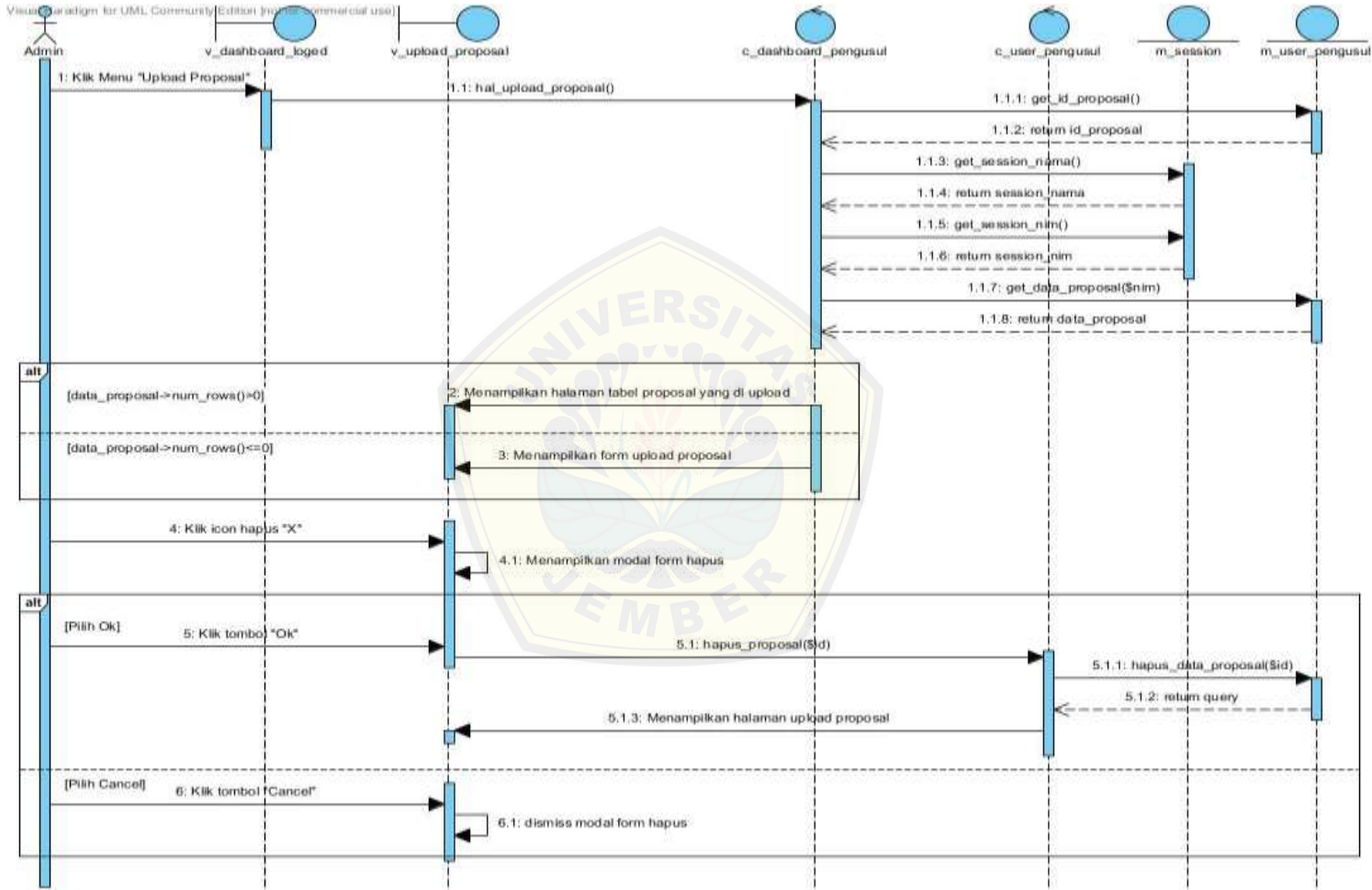


### A.3 Perancangan *Sequence Diagram*

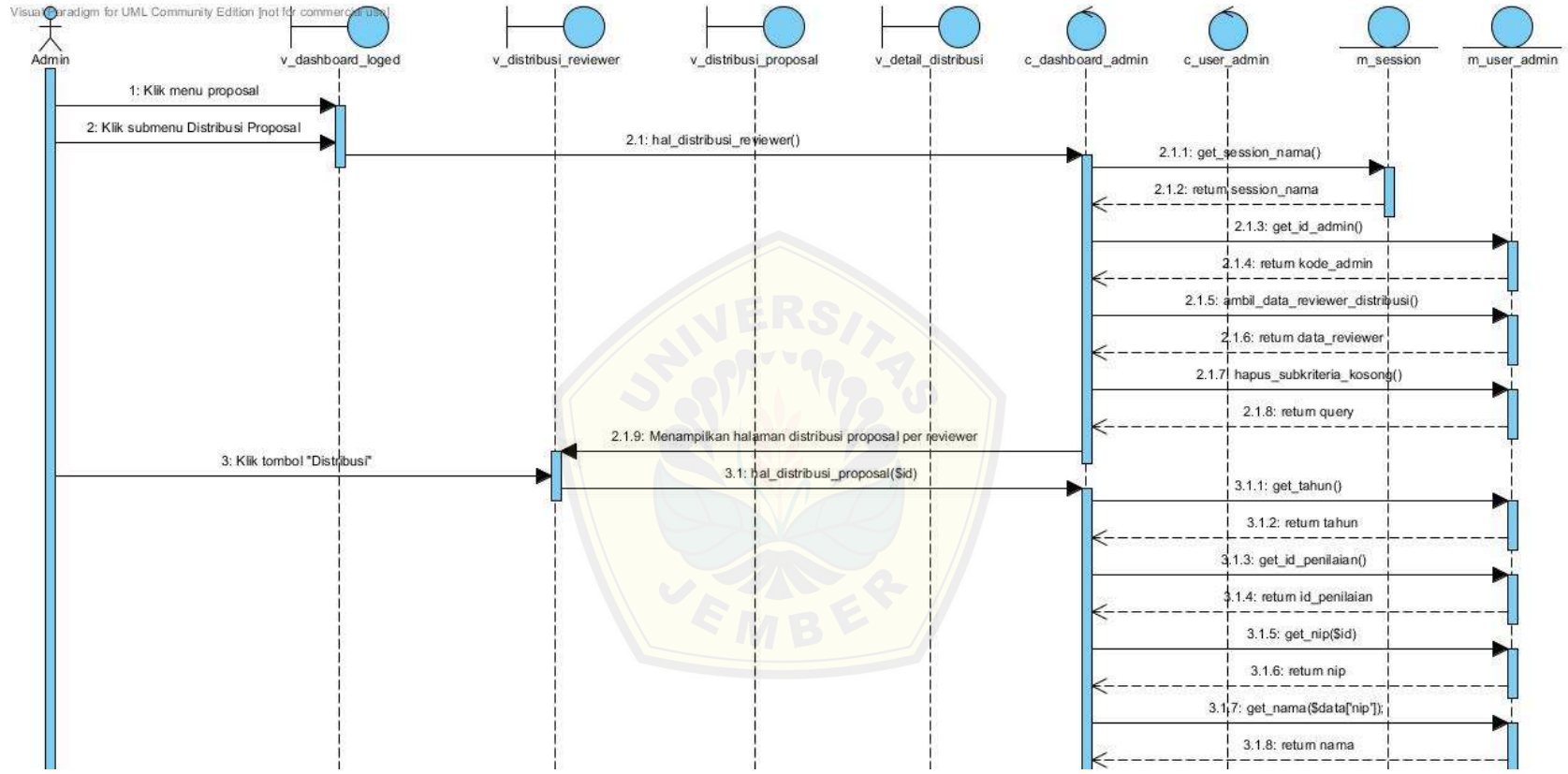
#### 1. *Sequence diagram upload proposal PKM*

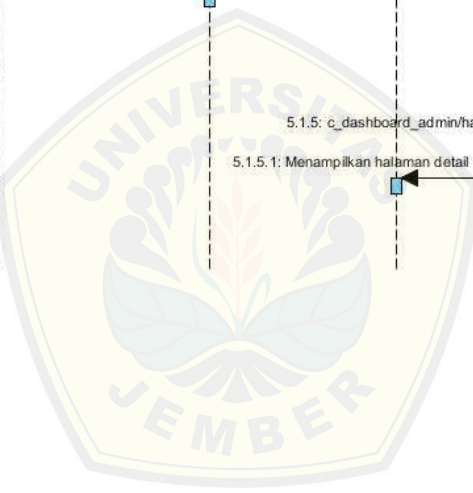
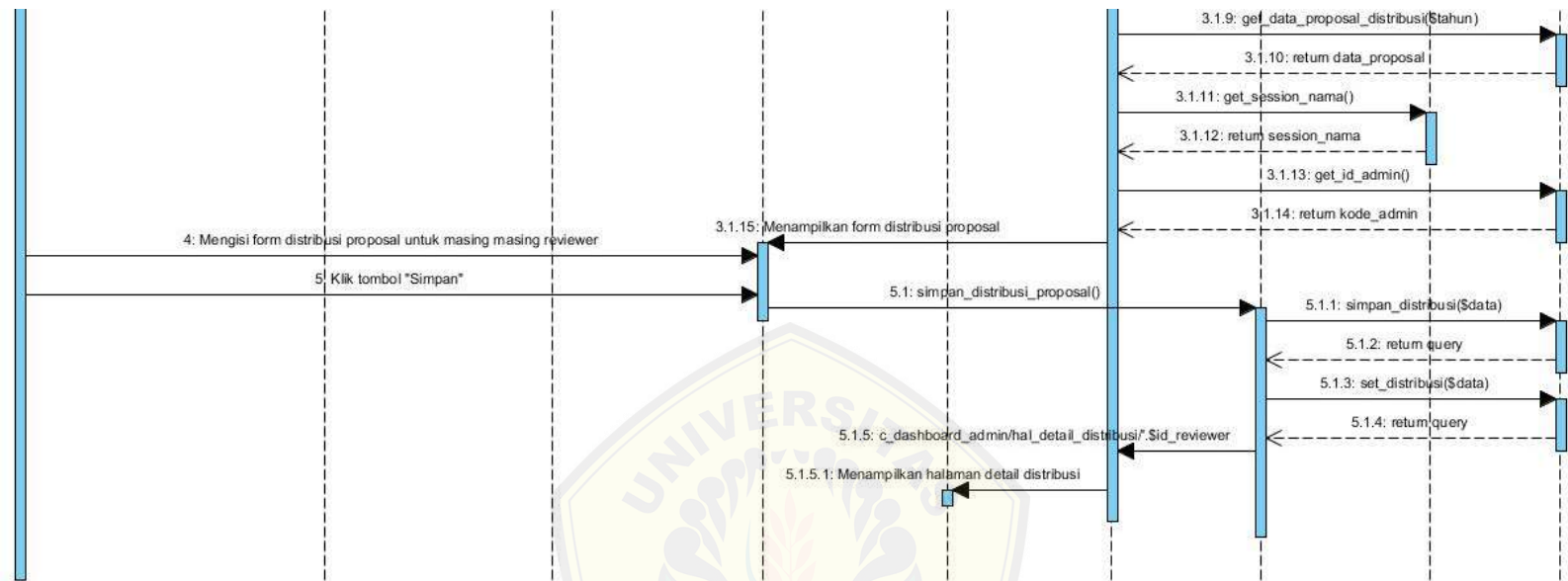


2. Sequence diagram hapus proposal PKM



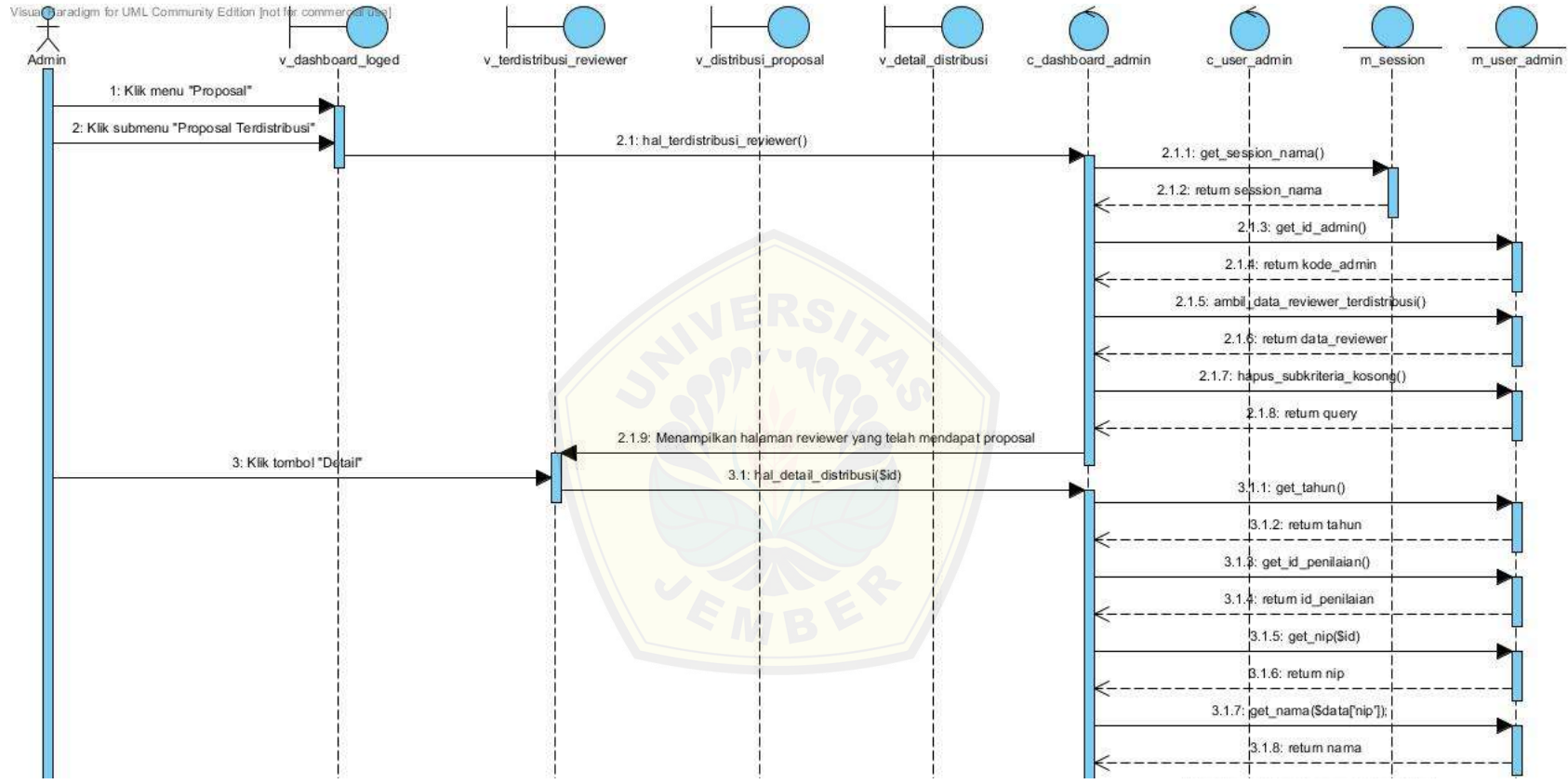
3. Sequence diagram distribusi proposal

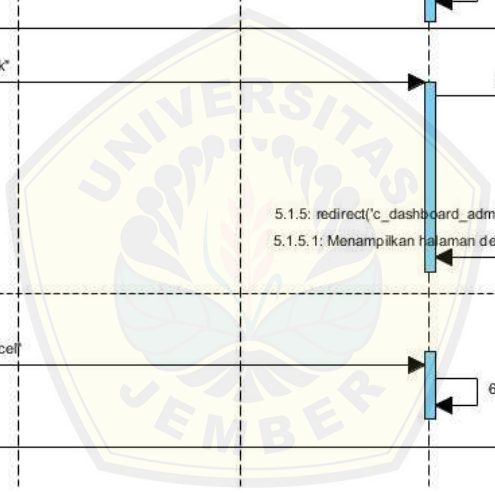
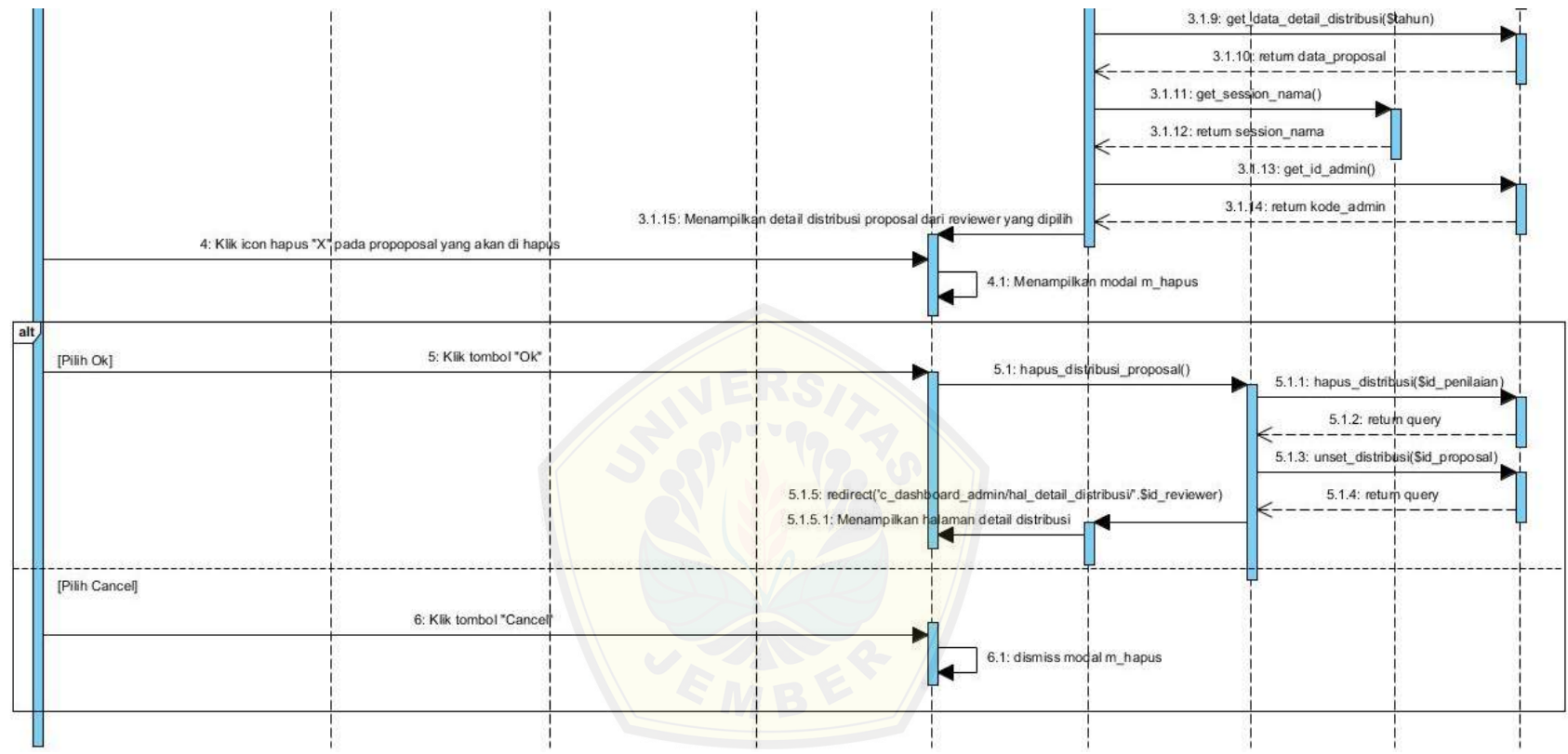




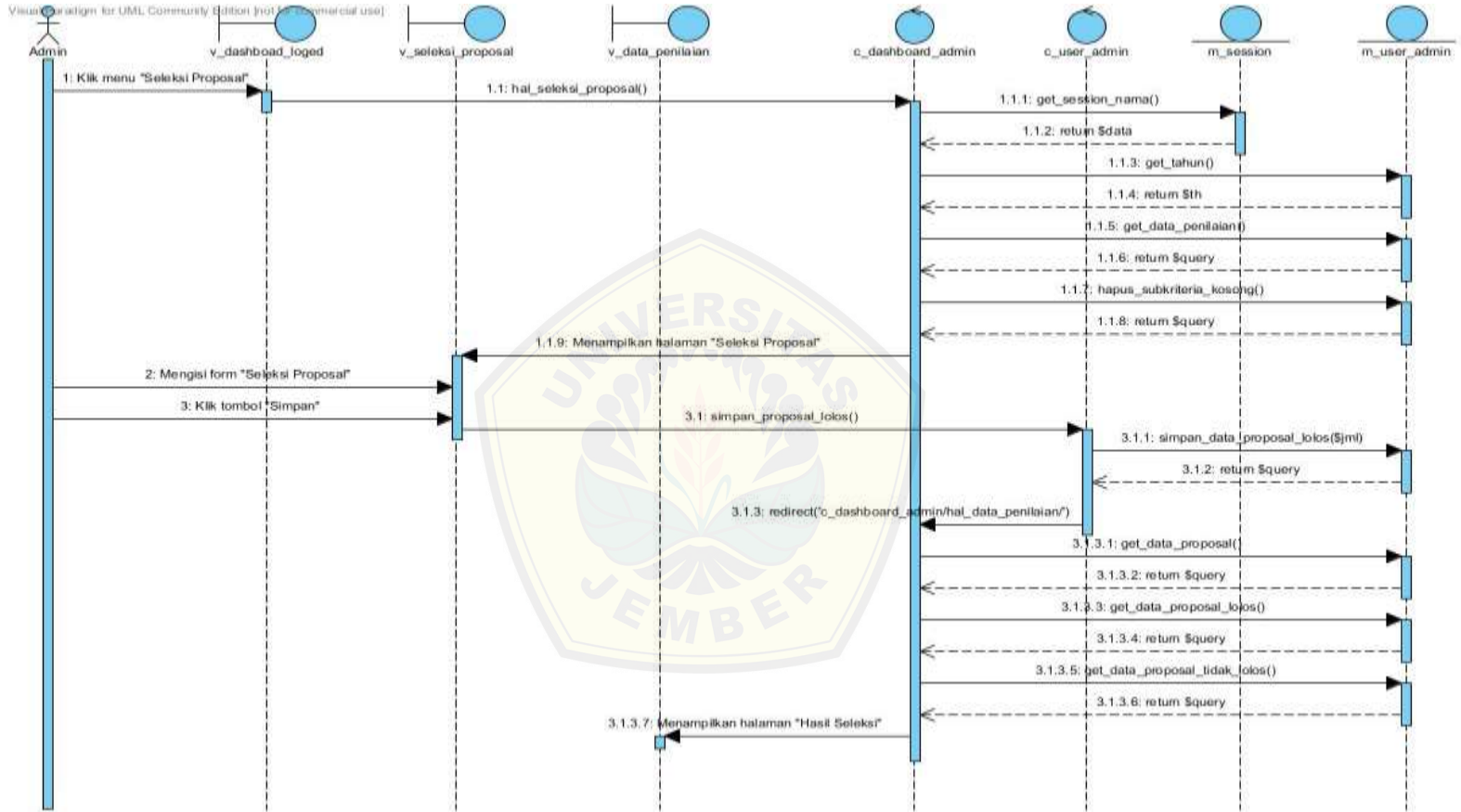


4. Sequence diagram hapus distribusi proposal

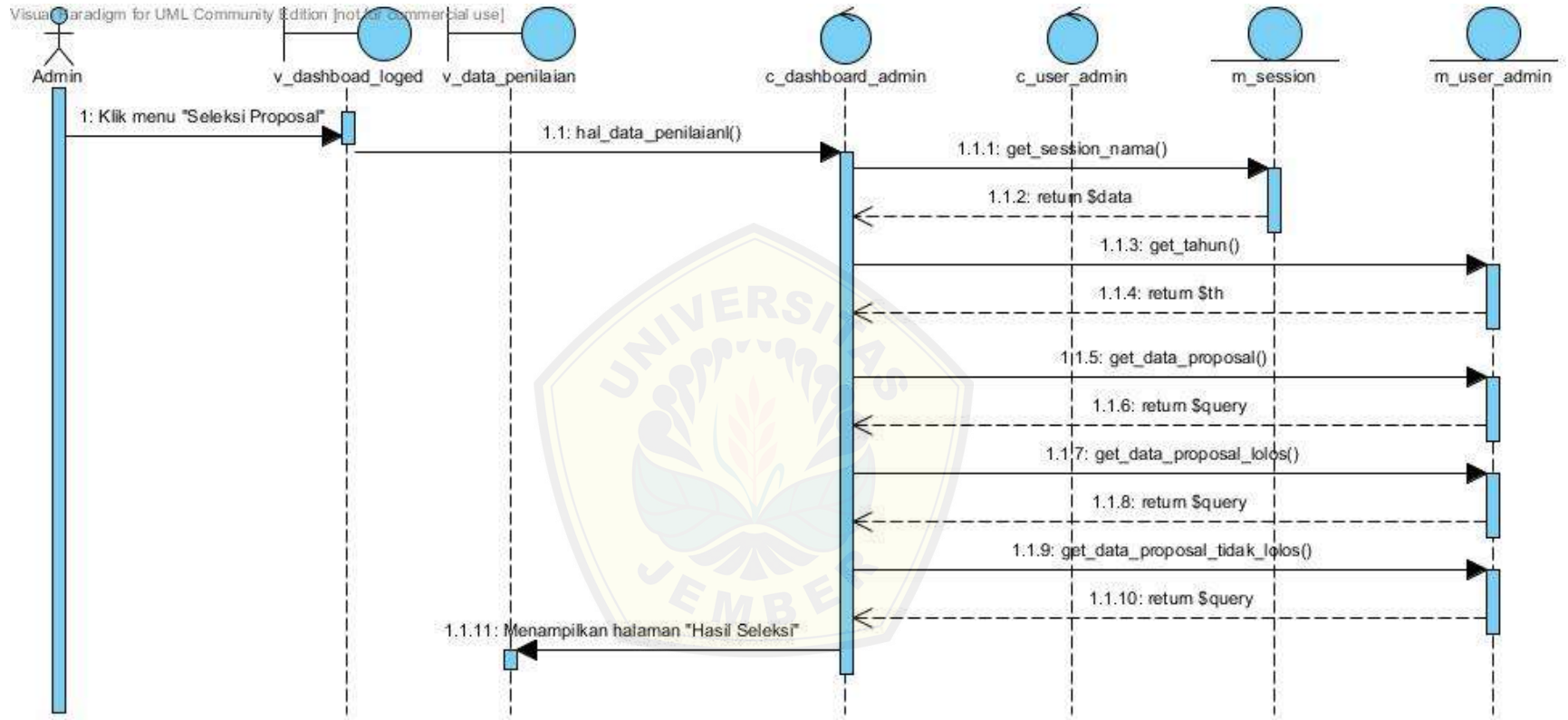




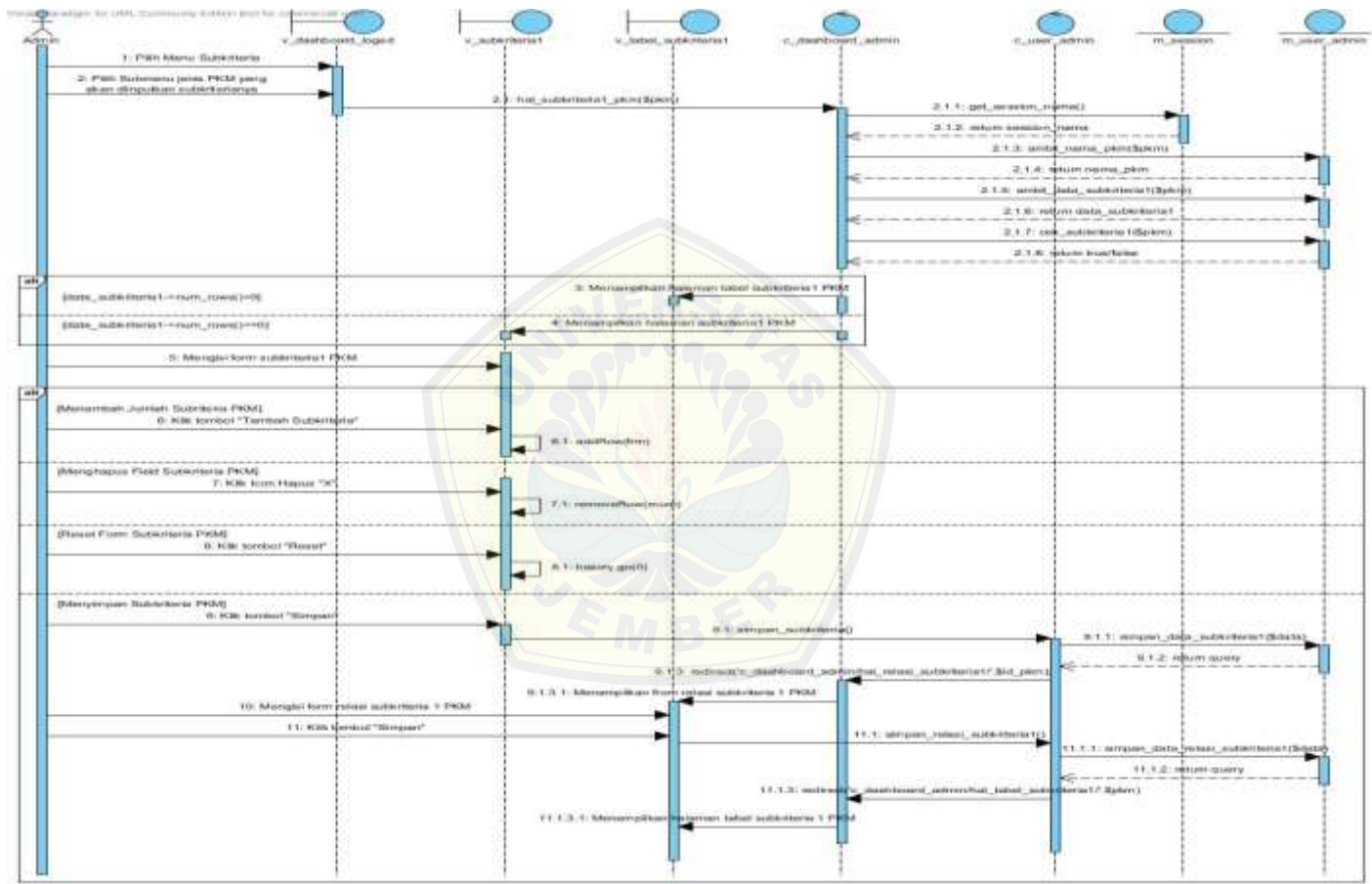
5. *Sequence diagram* seleksi proposal



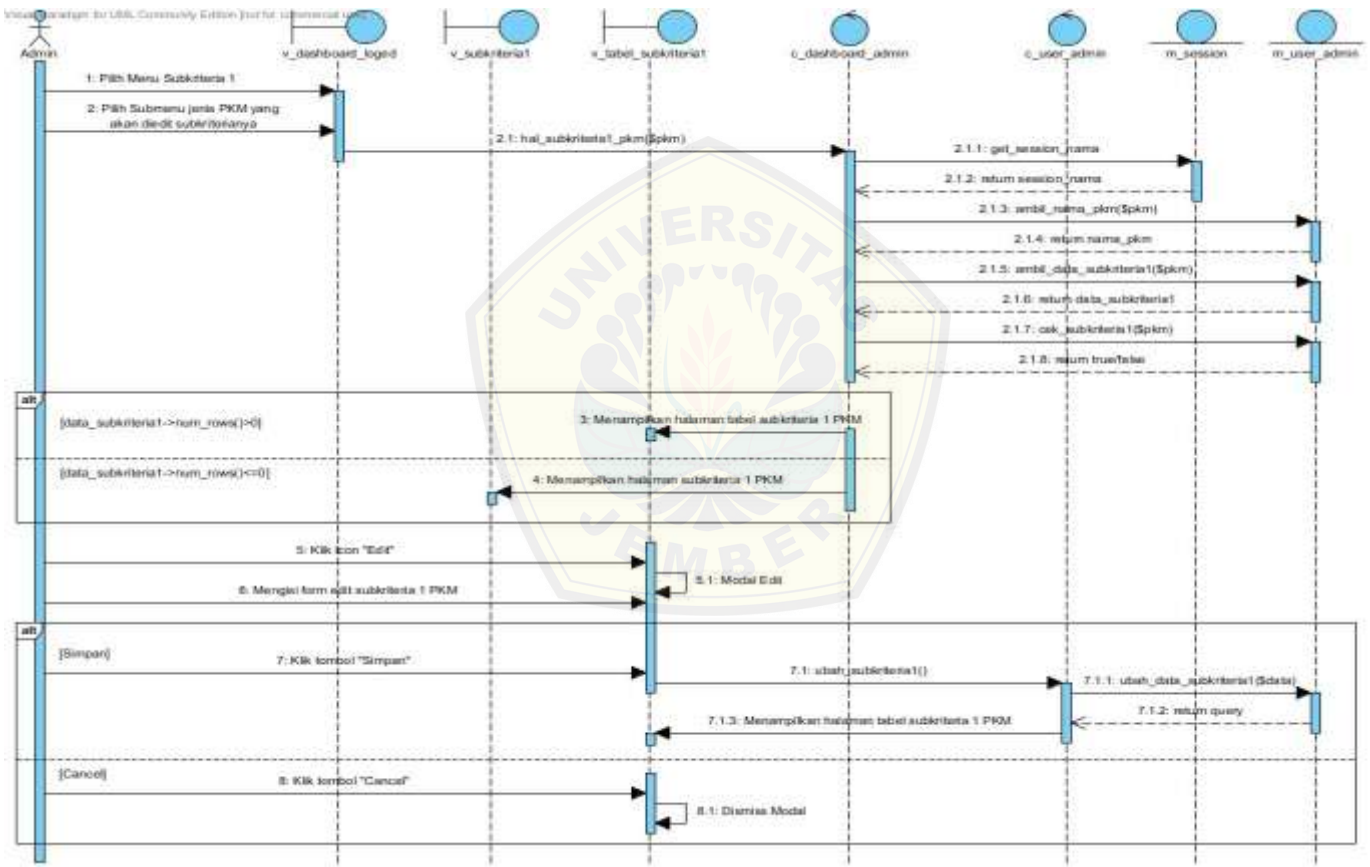
6. Sequence diagram view hasil seleksi



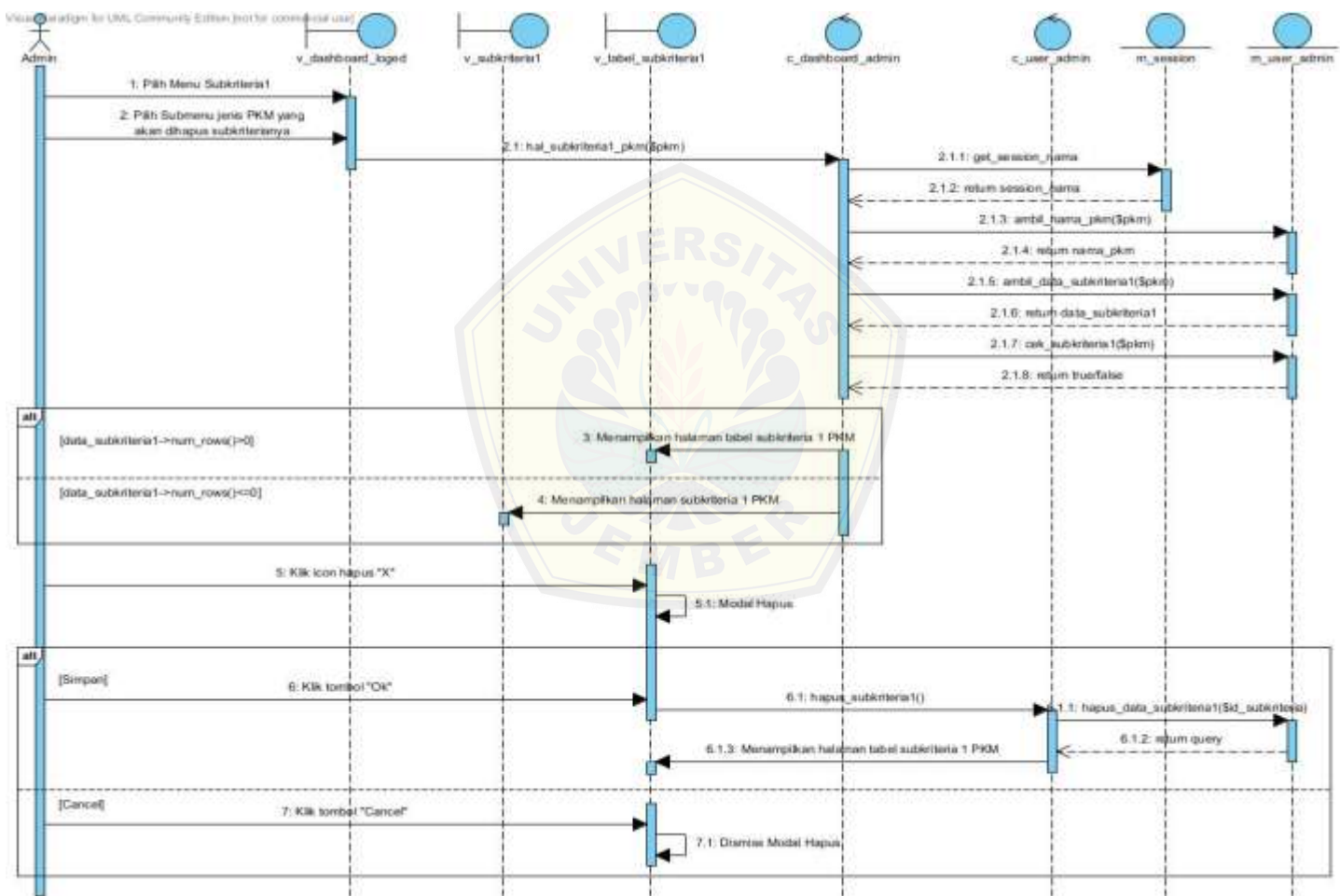
7. Sequence diagram tambah subkriteria 1



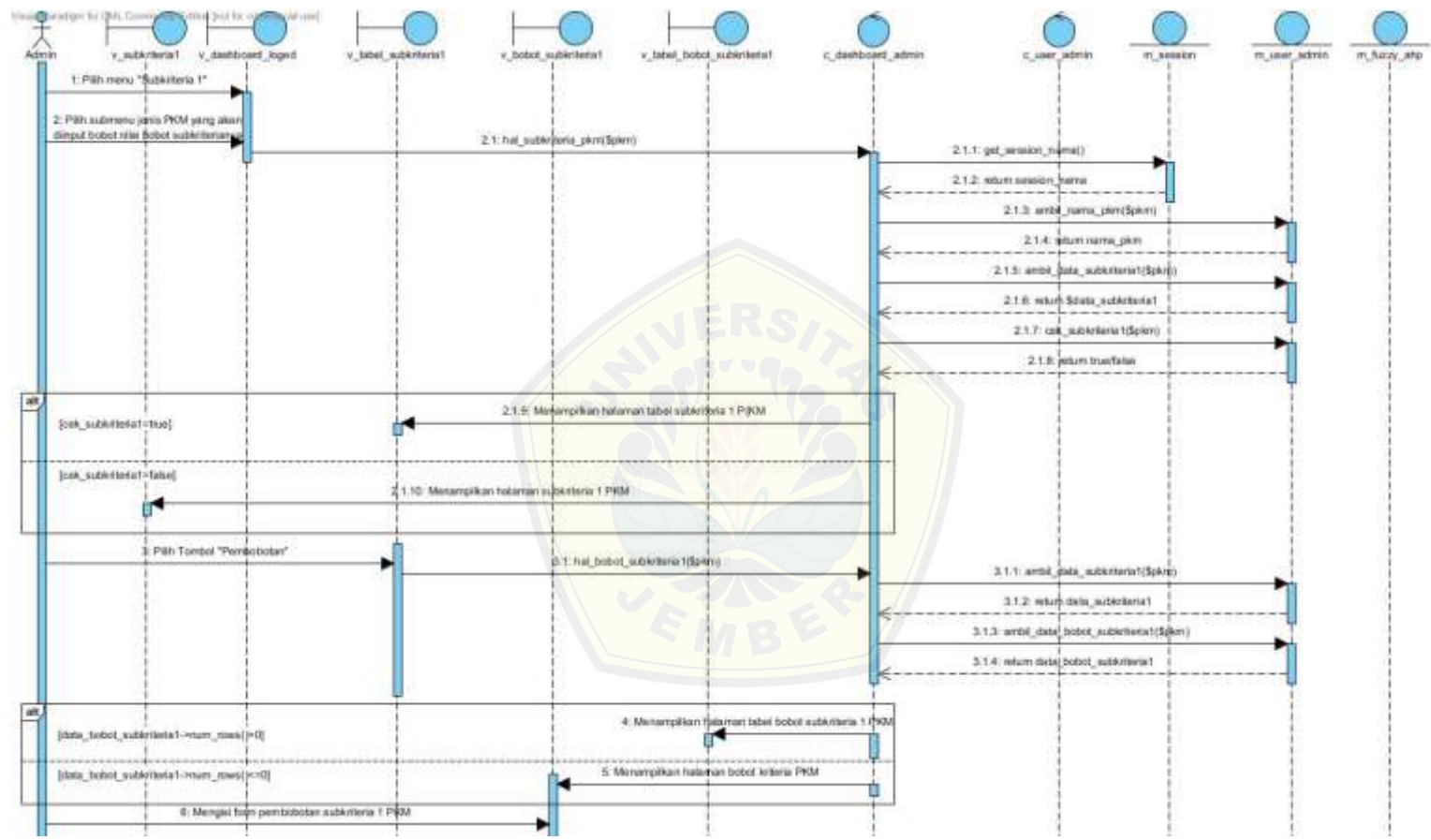
8. *Sequence diagram* ubah subkriteria 1



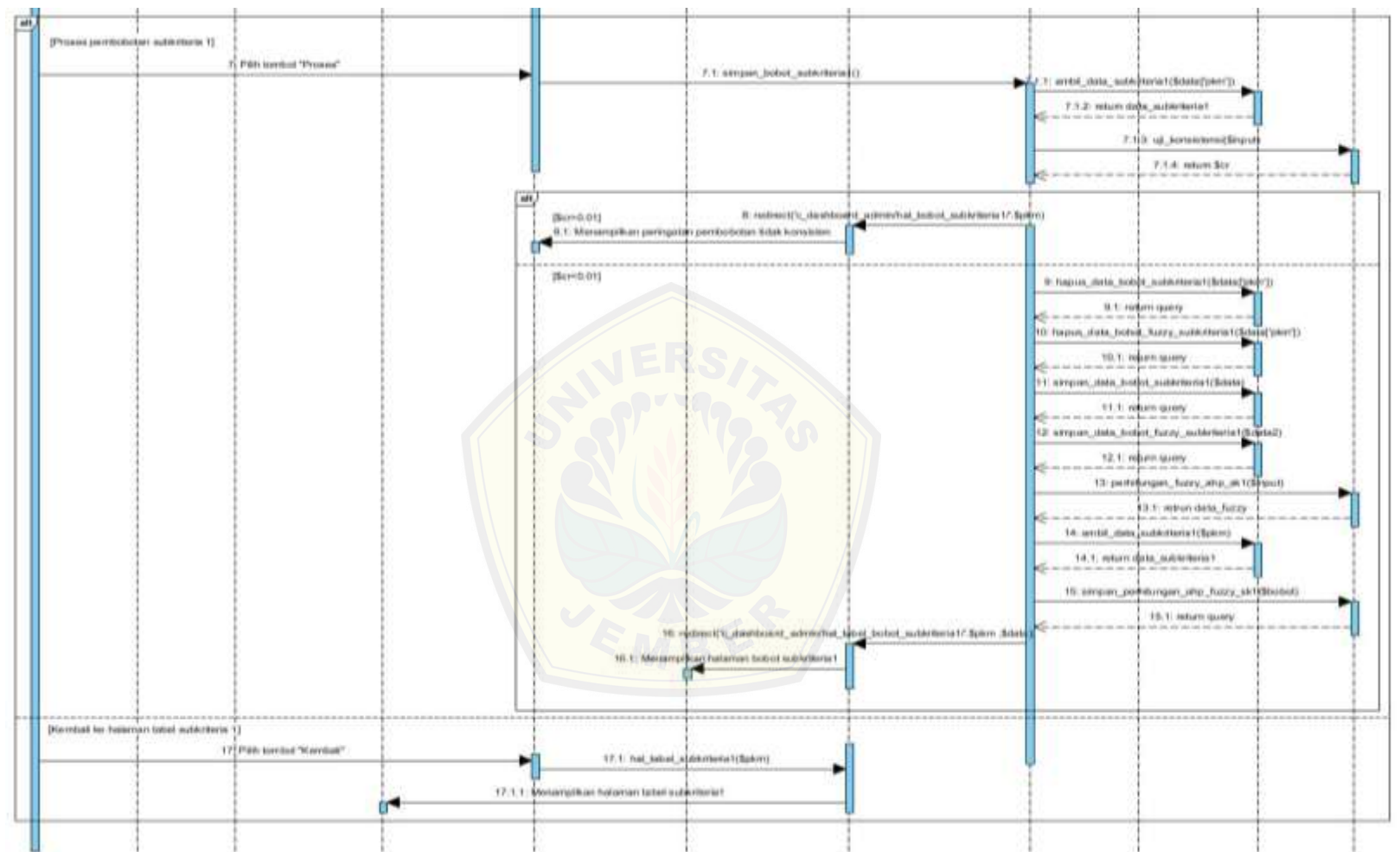
9. Sequence diagram hapus subkriteria 1



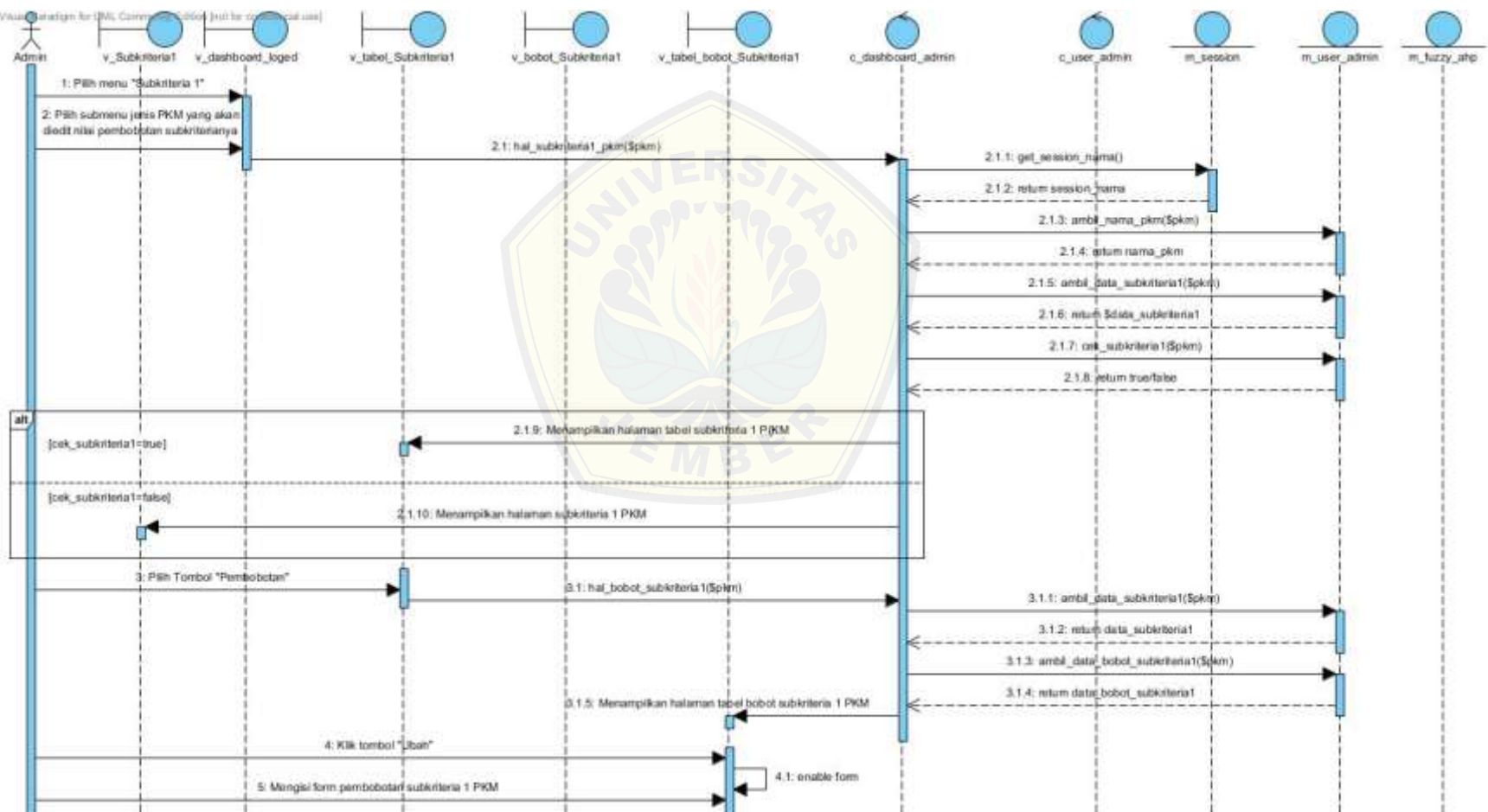
10. Sequence diagram pembobotan subkriteria 1

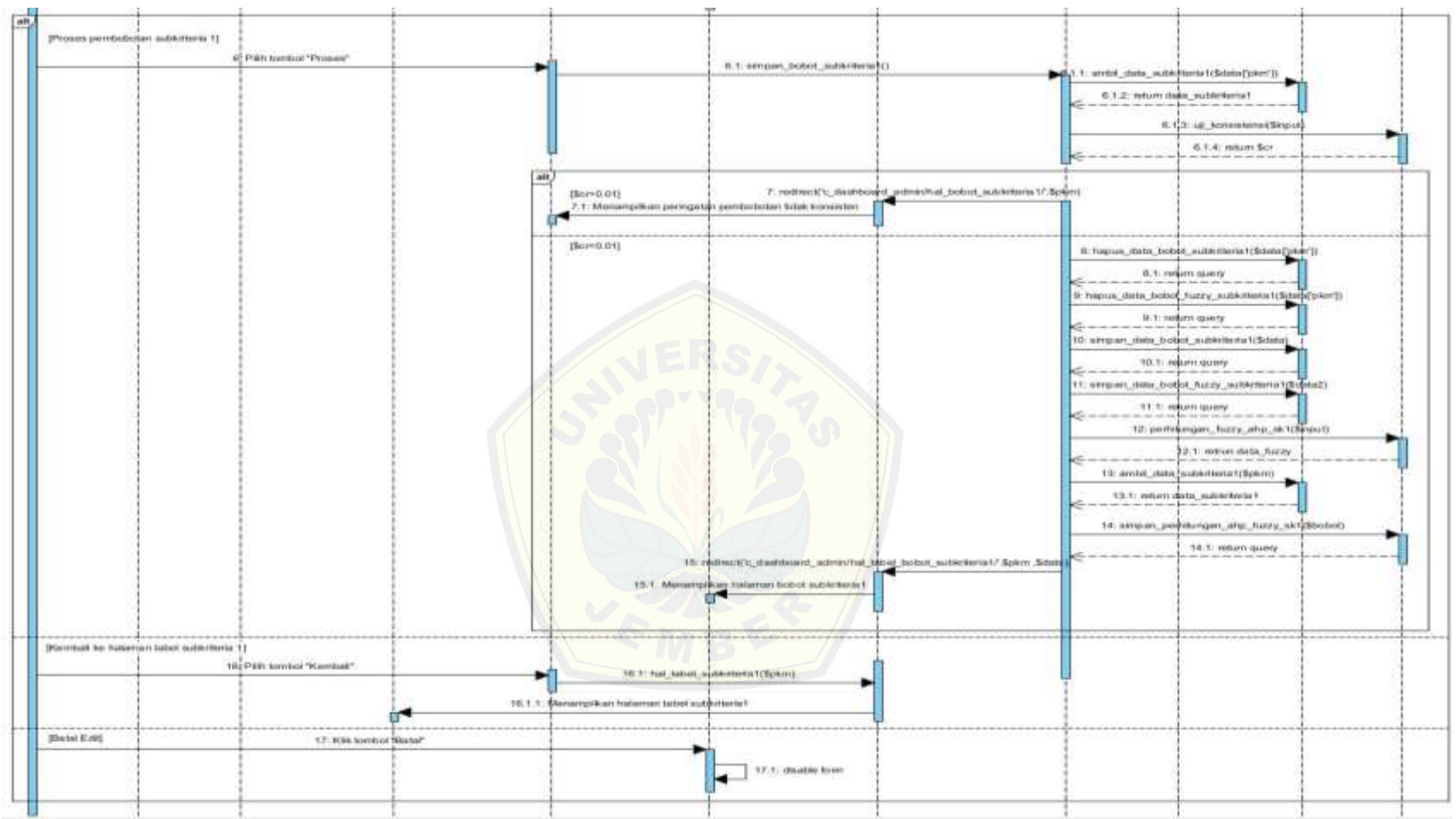




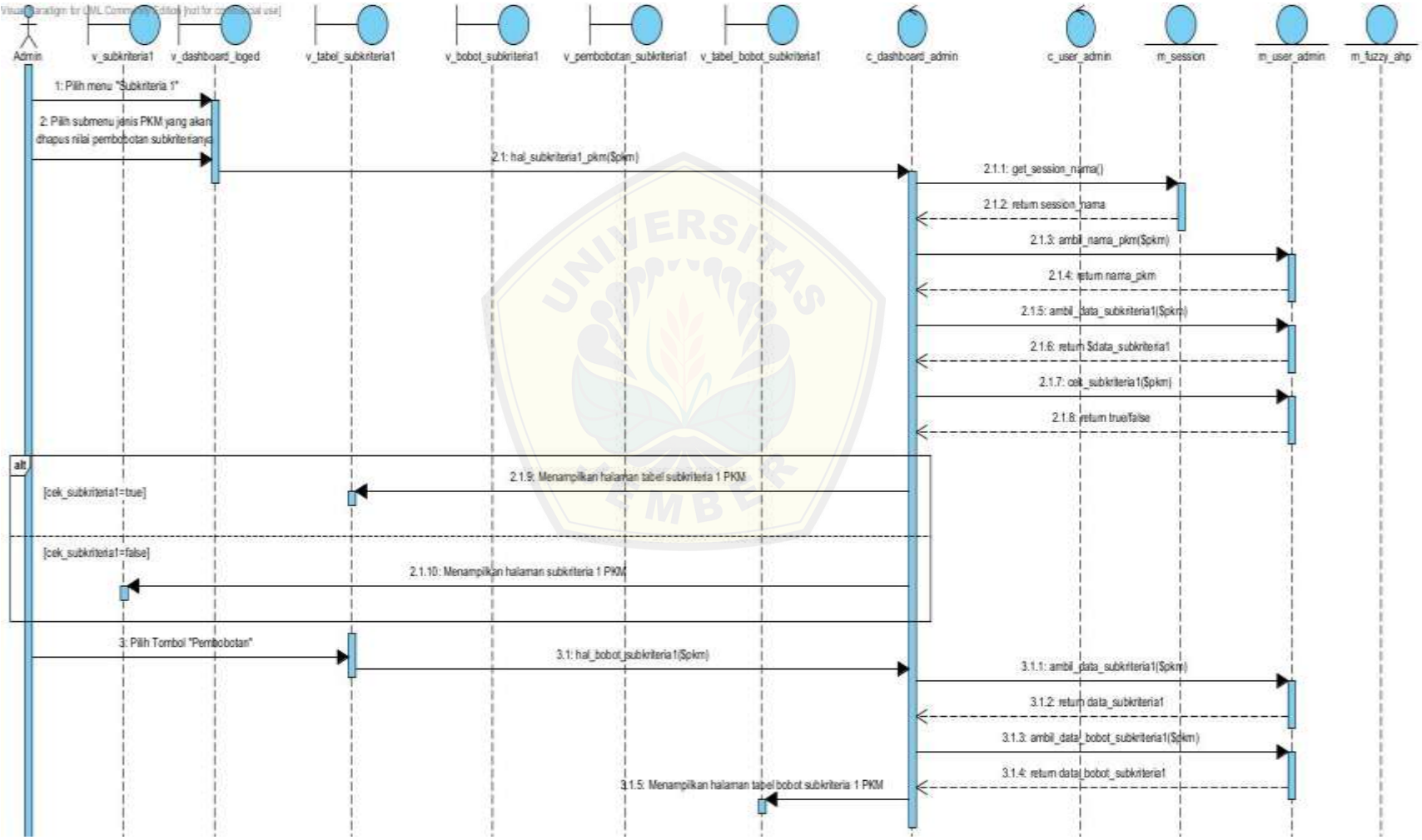


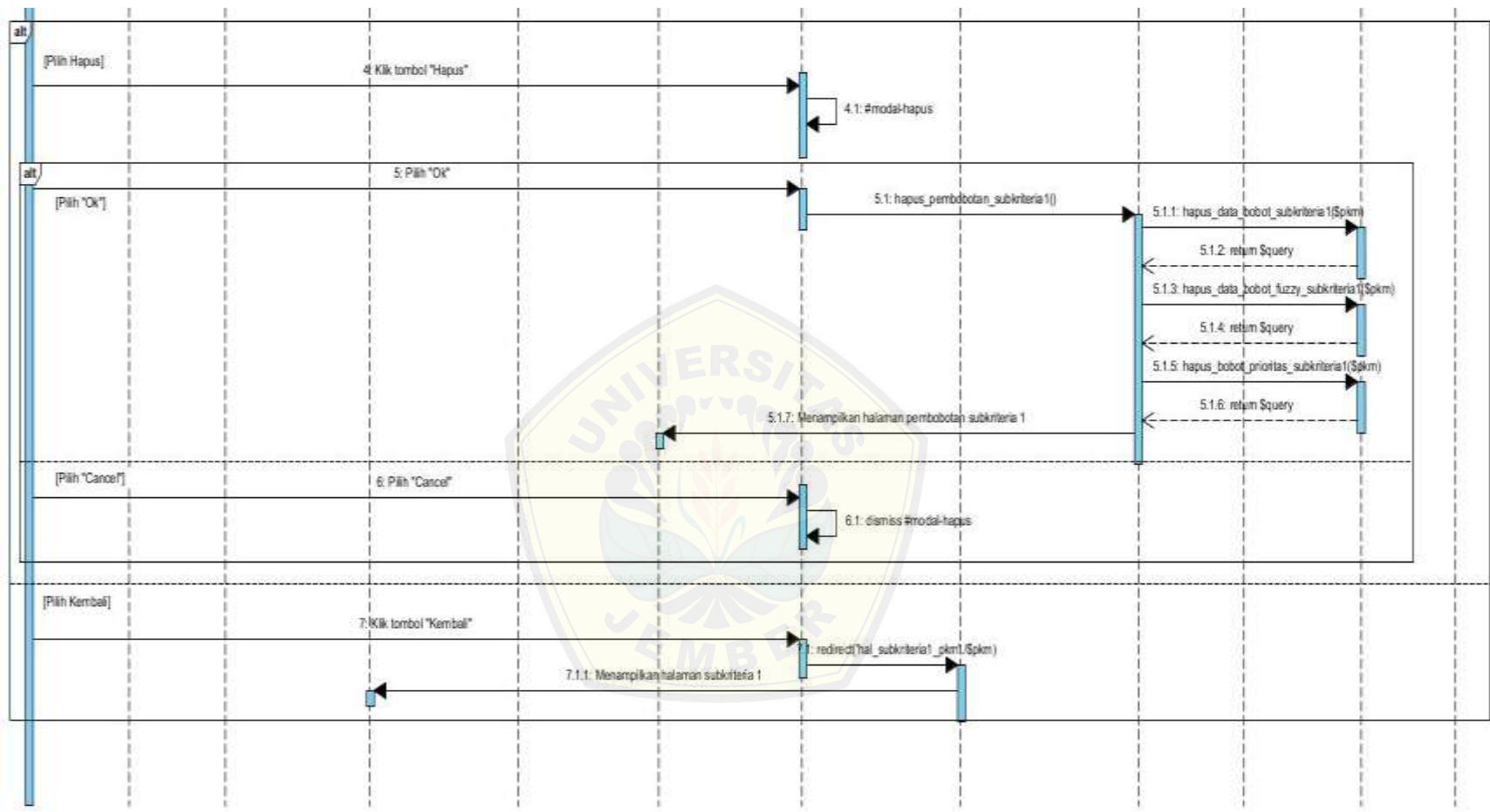
11. Sequence diagram ubah pembobotan subkriteria 1



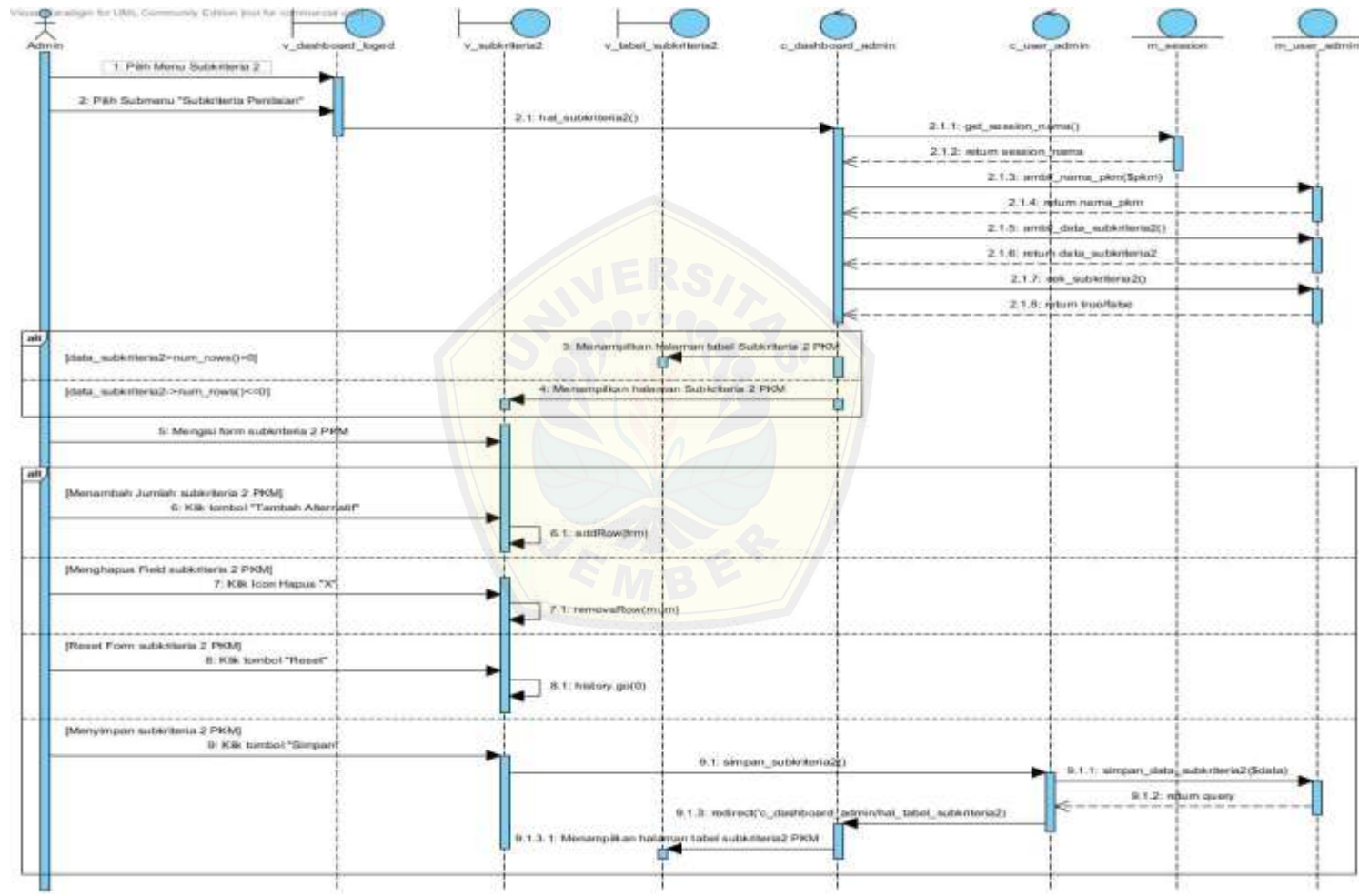


12. Sequence diagram hapus pembobotan subkriteria 1

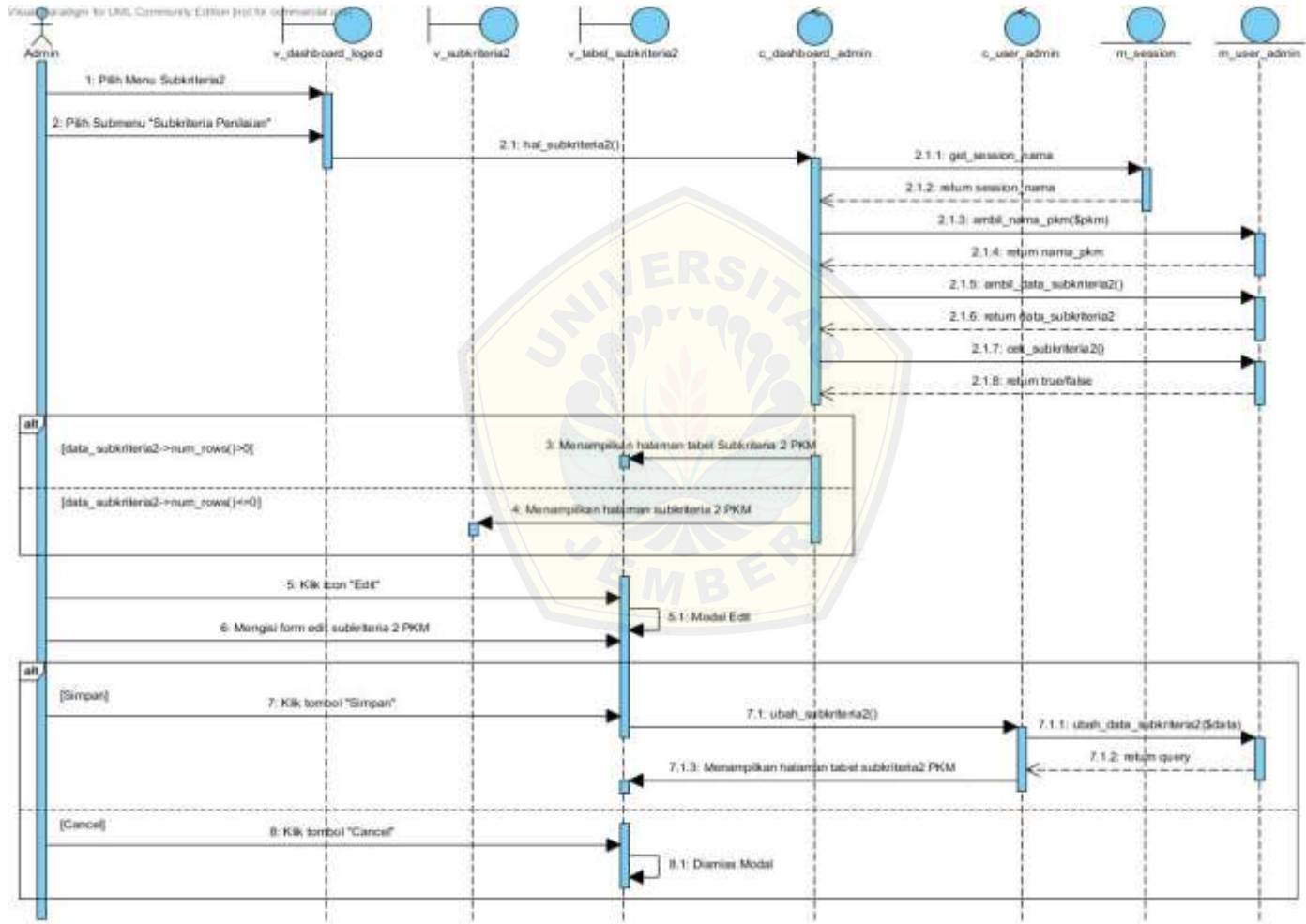




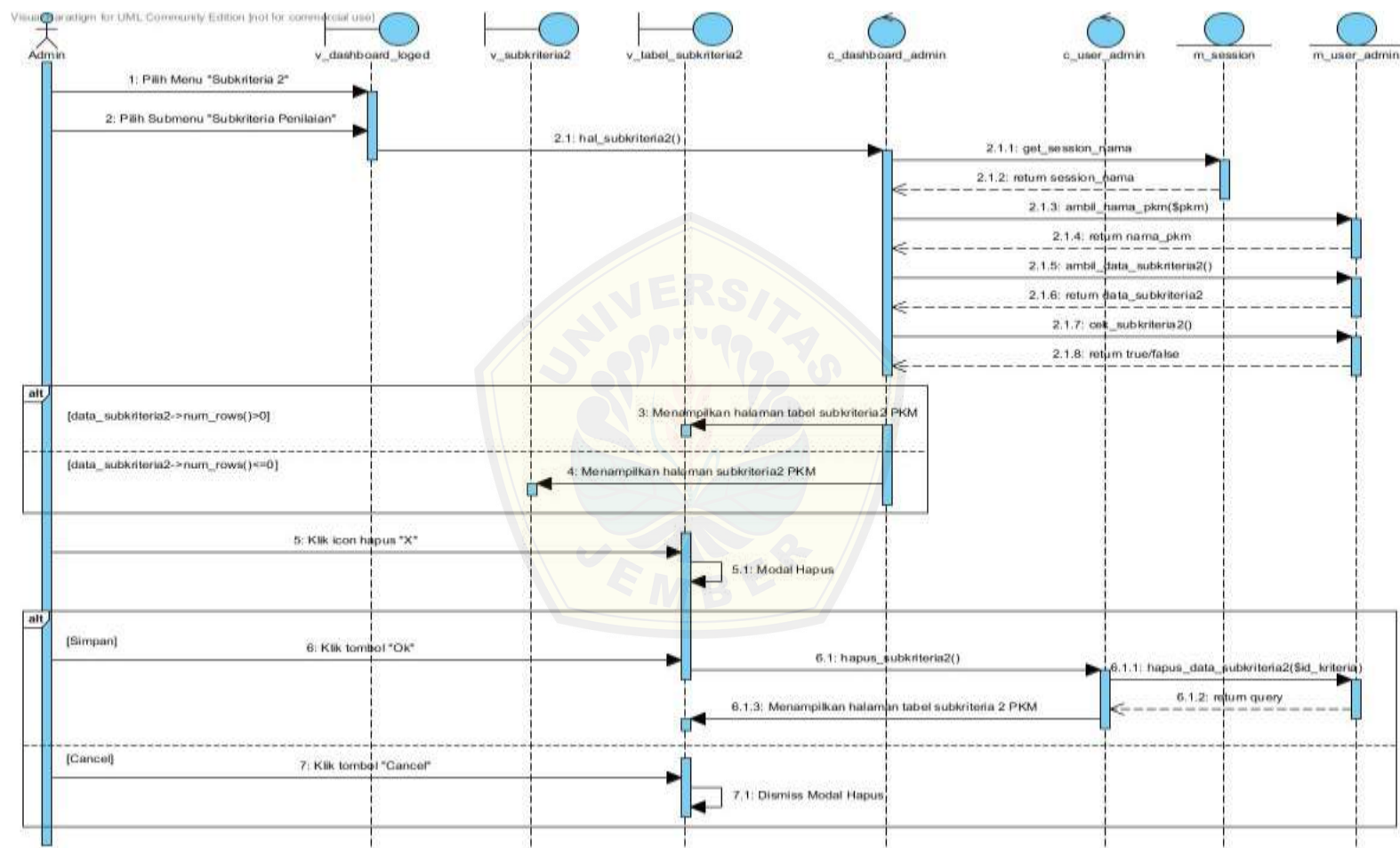
13. Sequence diagram tambah subkriteria 2



14. Sequence diagram ubah subkriteria 2

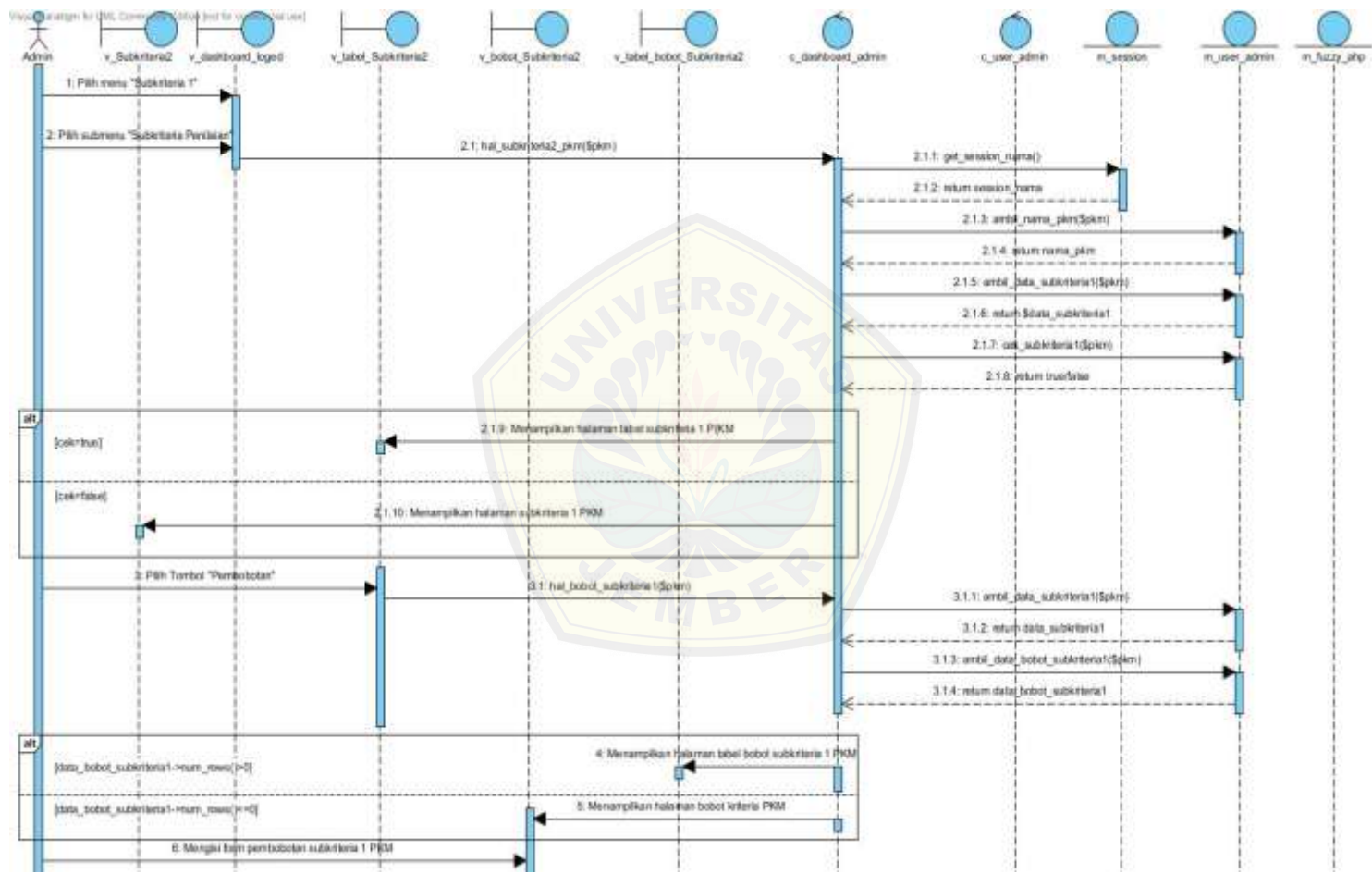


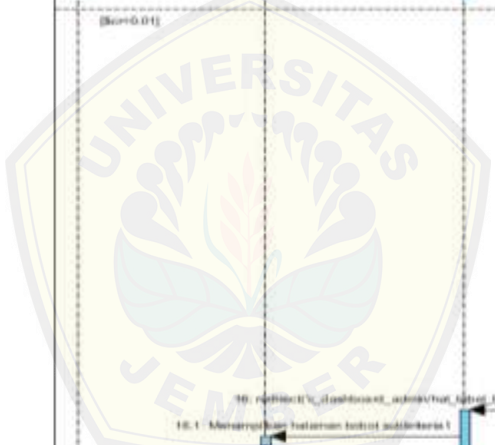
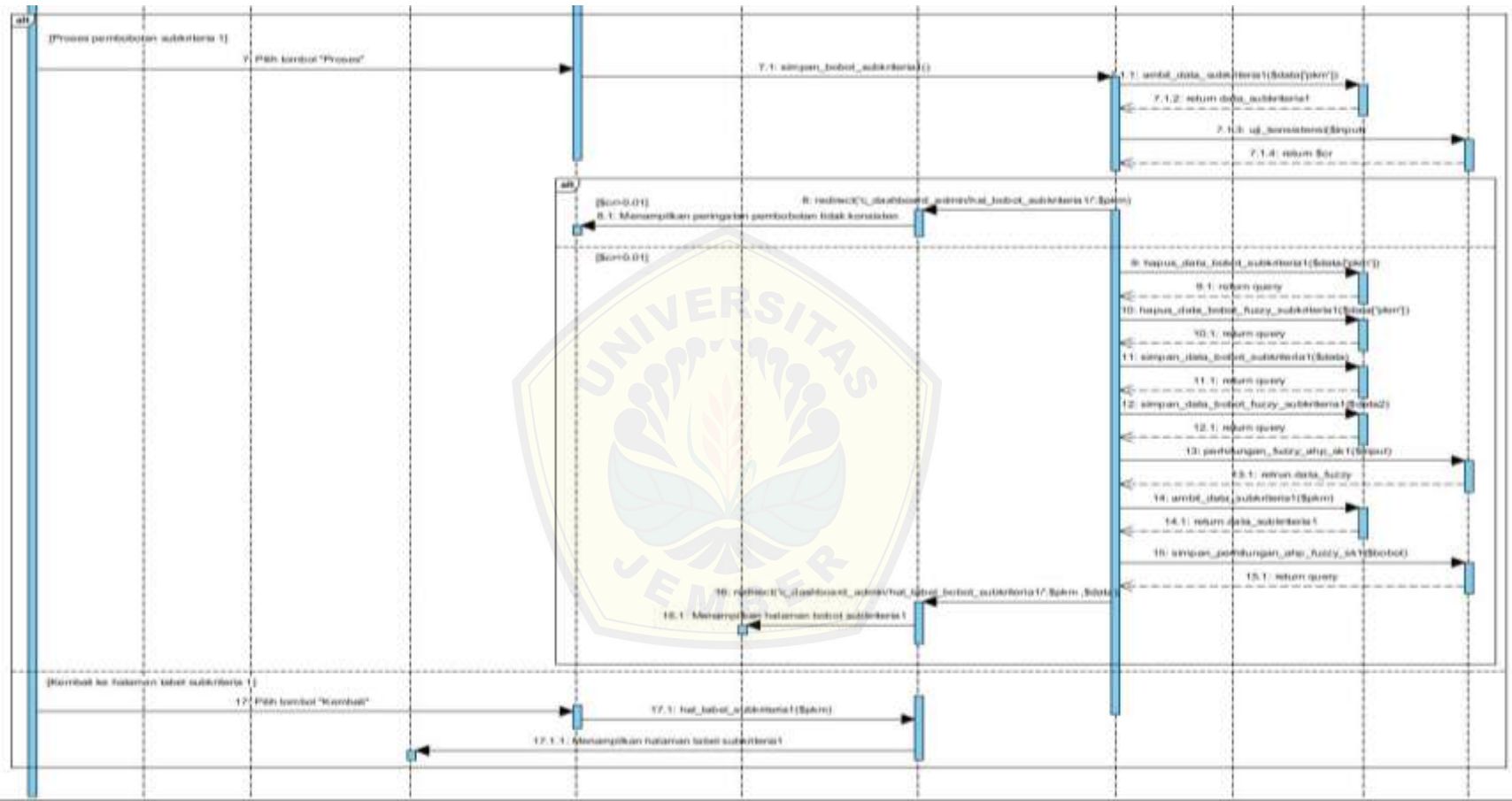
15. Sequence diagram hapus subkriteria 2



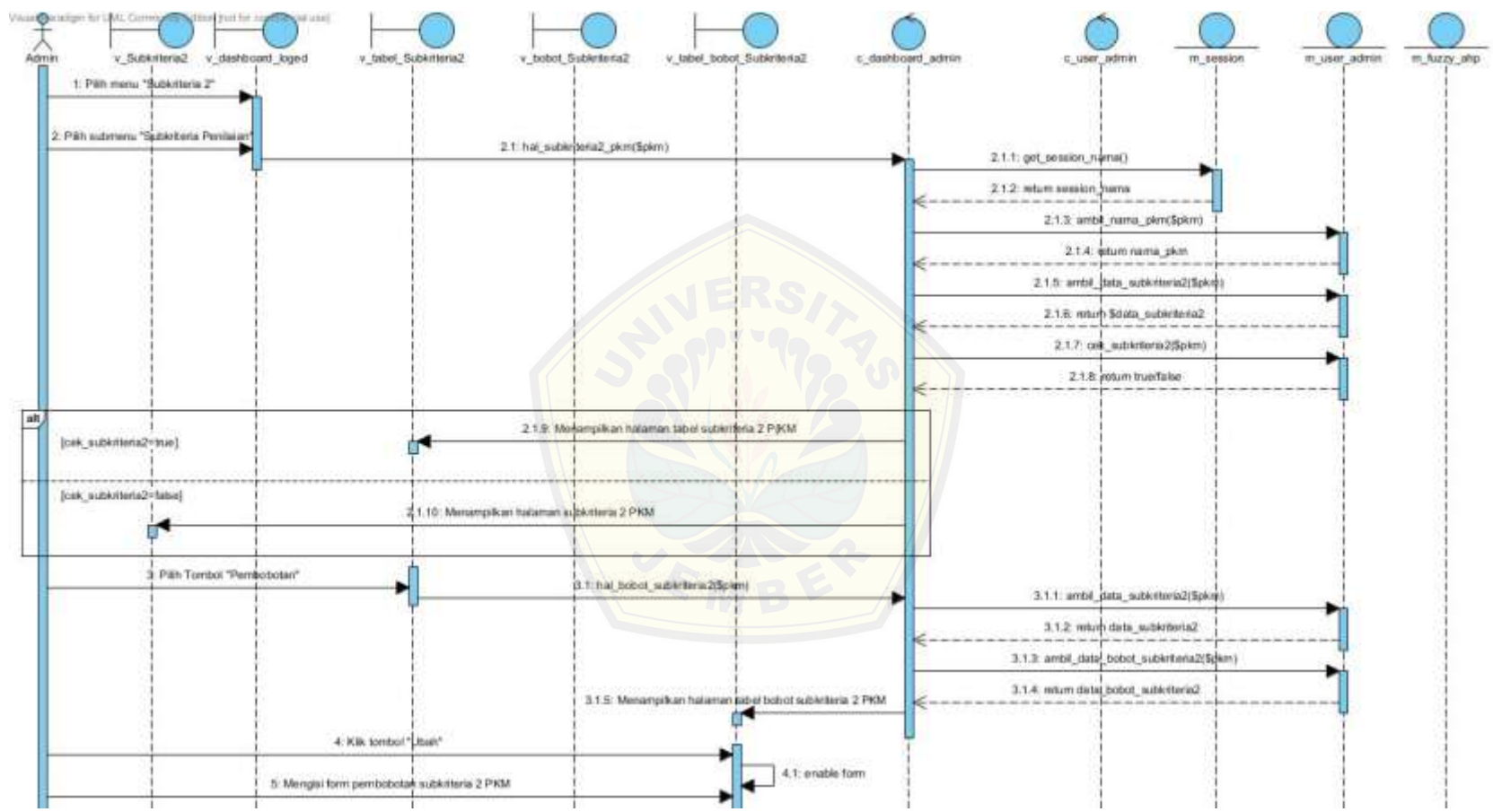


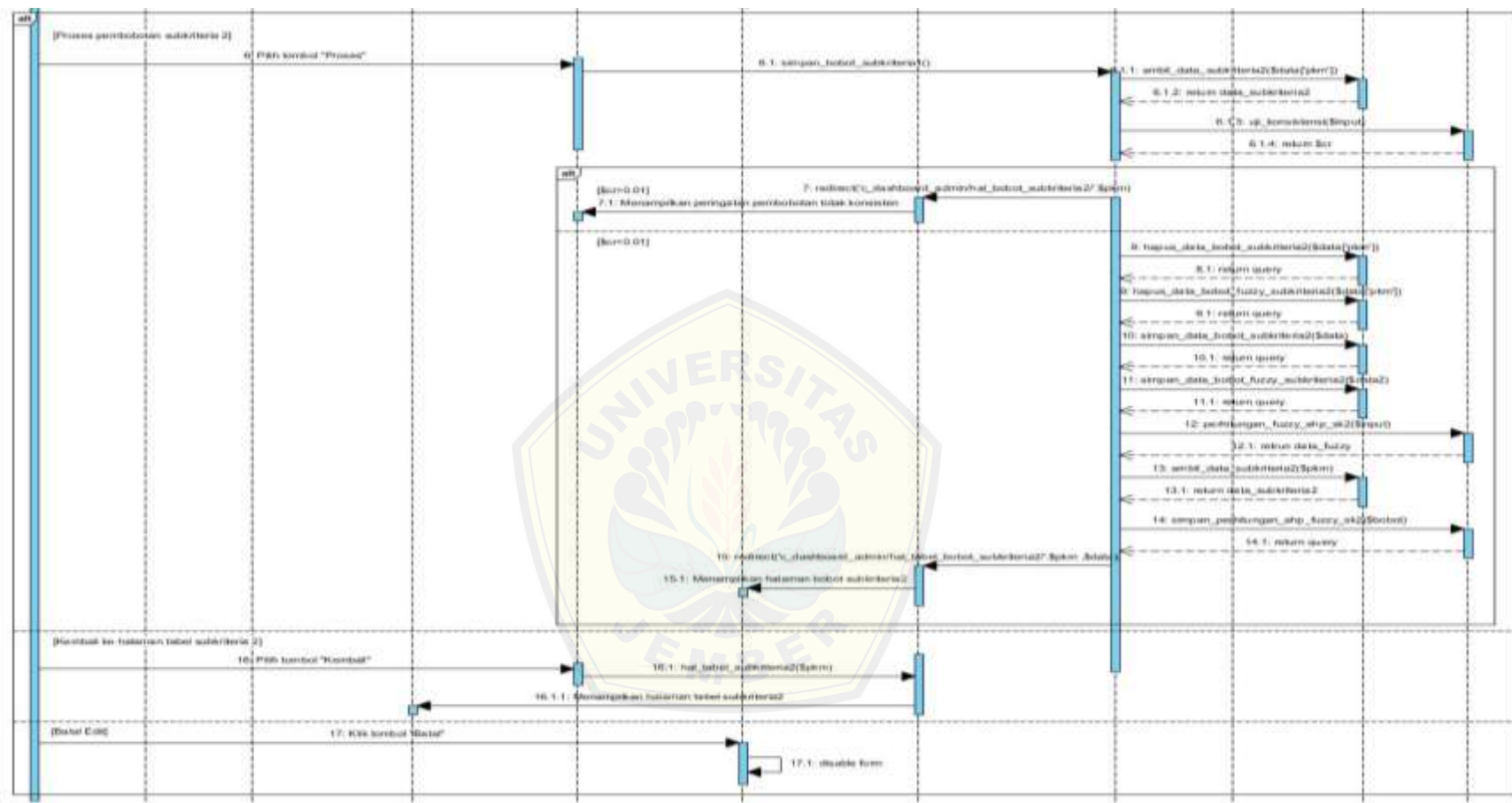
16. Sequence diagram pembobotan subkriteria 2



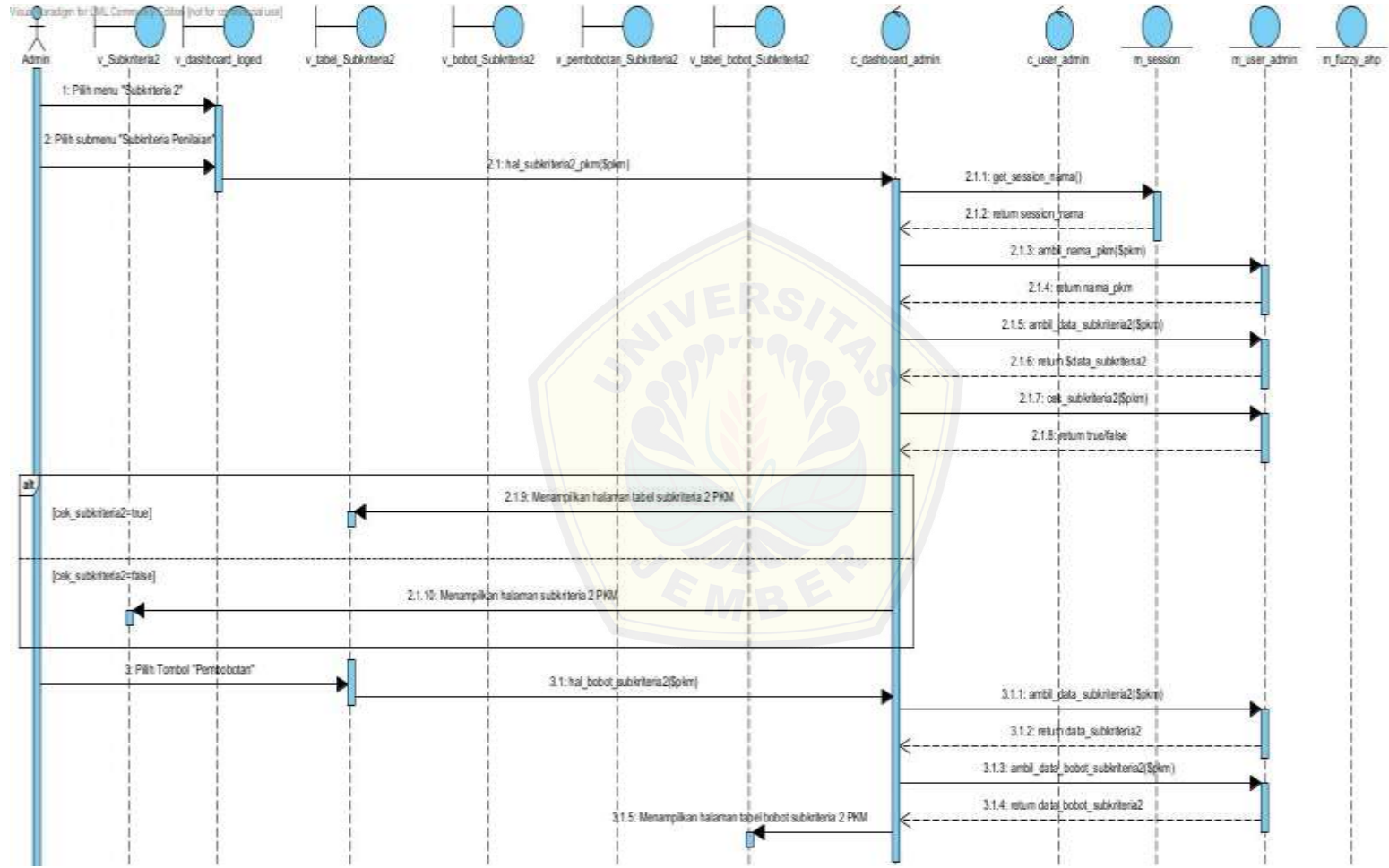


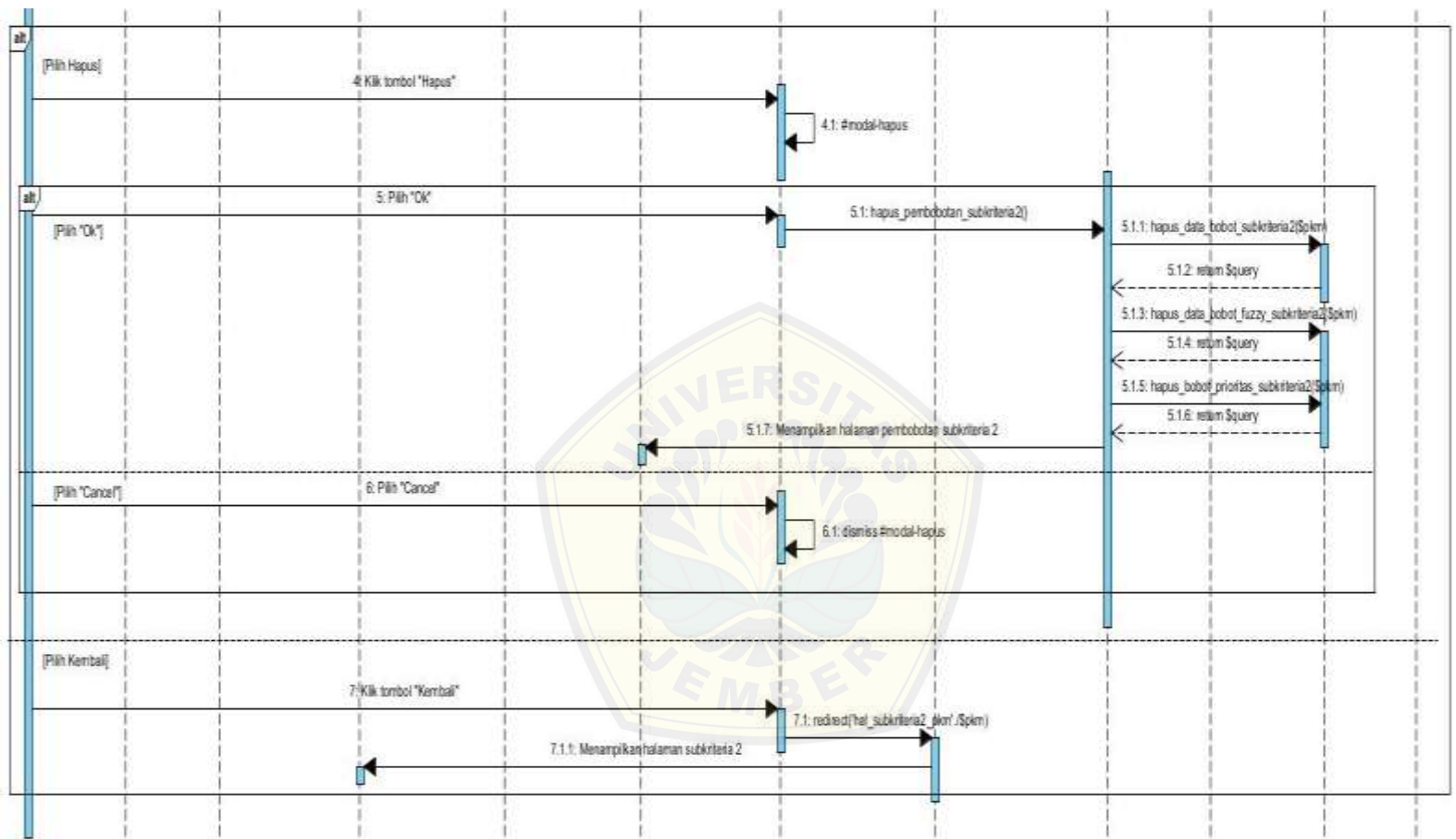
17. Sequence diagram ubah pembobotan subkriteria 2



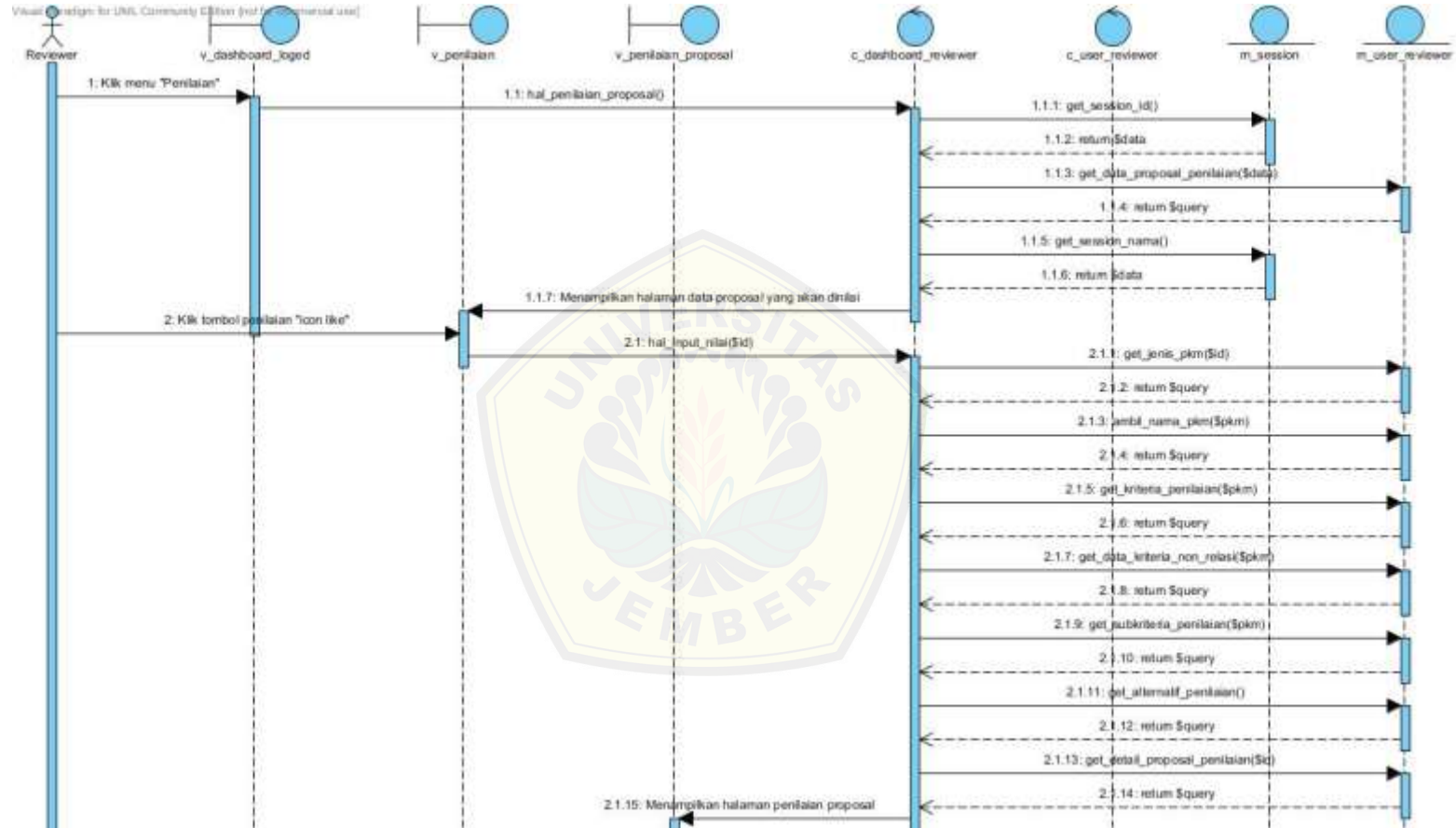


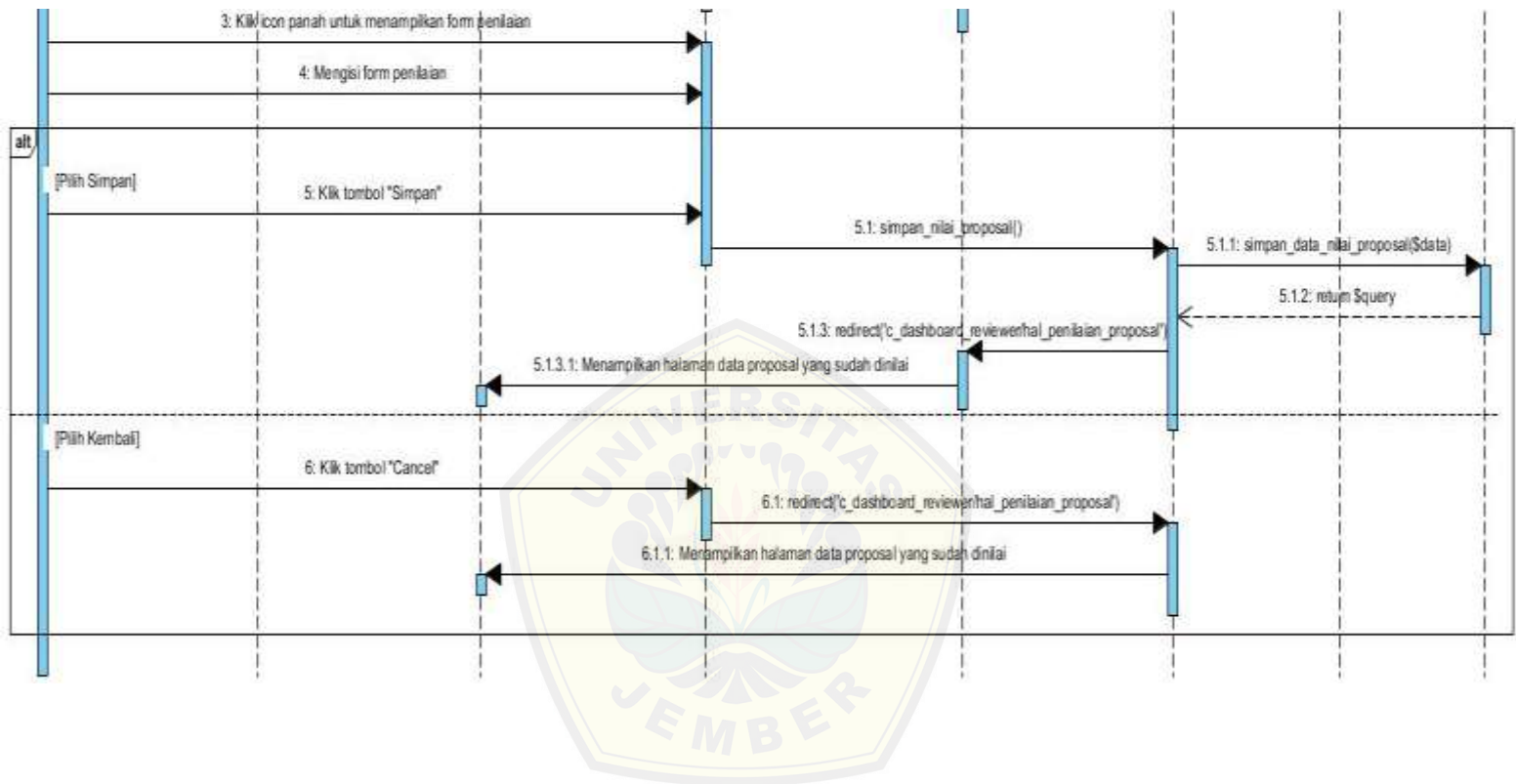
18. Sequence diagram hapus pembobotan subkriteria 2





19. Sequence diagram hapus pembobotan subkriteria 2







## LAMPIRAN B. KODE PROGRAM

1. Kode program *Controller user* pengusul (c\_user\_pengusul)

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

class c_user_pengusul extends CI_Controller {

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_user_pengusul');
        $this->load->model('m_session');

        $session = $this->m_session->get_session_level();
        if ($session['session_level'] != 'pengusul') {
            redirect(base_url());
        }
    }

    // CRUD UPLOAD

    public function upload() {

        $config['upload_path'] = './uploads/';
        $config['allowed_types'] = '*';
        $config['max_size'] = '4000';

        $this->load->library('upload', $config);

        if ( ! $this->upload->do_upload() )
        {
            $this->session->set_flashdata('message', 'GAGAL!!!');
        }
        else
        {
            $upload_data = $this->upload->data();
            $file_name = $upload_data['file_name'];
            $id_proposal= $this->input->post('id');
            $nim = $this->input->post('nim');
            $judul = $this->input->post('judul');
            $jenis = $this->input->post('jenis');
            $direktori = base_url().'uploads/'.$file_name;
            $tahun = $this->m_user_pengusul->get_tahun();

            $data = array(
                'id_proposal' => $id_proposal,
                'nim' => $nim,
                'judul' => $judul,
                'jenis' => $jenis,
                'direktori' => $direktori,
                'tahun' => $tahun
            );
        }
    }
}
```

```

        $logic = $this->m_user_pengusul->simpan_proposal($data);

    }

    redirect('c_dashboard_pengusul/hal_upload_proposal');
}

/*public function uploads() {

    if ($this->input->post('judul')==) {

        if ($_FILES['upload']['size'] <= 4000000 && $_FILES['upload']['size']
!= 0) {

            $tempFile = $_FILES['upload']['tmp_name'];
            $fileName = $_FILES['upload']['name'];
            $targetPath = getcwd() . '/uploads/';
            $targetFile = $targetPath . $fileName ;
            move_uploaded_file($tempFile, $targetFile);

            $id_proposal= $this->input->post('id');
            $nim = $this->input->post('nim');
            $direktori = base_url(). 'uploads/' . $fileName;
            $tahun = $this->m_user_pengusul->get_tahun();

            $data = array(
                'id_proposal' => $id_proposal,
                'nim' => $nim,
                'direktori' => $direktori,
                'tahun' => $tahun
            );

            $logic = $this->m_user_pengusul->simpan_proposal($data);

        }
    }else{

        $data['id_proposal']= $this->input->post('id');
        $data['judul']= $this->input->post('judul');
        $data['jenis']= $this->input->post('jenis');

        $logic = $this->m_user_pengusul->simpan_data_proposal($data);
        if ($logic == true) {
            $this->session->set_flashdata('message_berhasil',
'Data Berhasil Ditambahkan');

            redirect('c_dashboard_pengusul/hal_upload_proposal');
        } else {
            $this->session->set_flashdata('message_gagal',
'Data Tidak Berhasil Ditambahkan');
        }
    }

}*/

public function uploads(){

    $id_proposal = $this->input->post('id');
    $nim = $this->input->post('nim');
    $judul = $this->input->post('judul');
    $jenis = $this->input->post('jenis');
    $ringkasan = $this->input->post('ringkasan');
    $bab1 = $this->input->post('bab1');

```

```

$bab2 = $this->input->post('bab2');
$bab3 = $this->input->post('bab3');
$bab4 = $this->input->post('bab4');
$pustaka = $this->input->post('pustaka');
$lampiran1 = $this->input->post('lamp1');
$lampiran2 = $this->input->post('lamp2');
$lampiran3 = $this->input->post('lamp3');
$lampiran4 = $this->input->post('lamp4');
$lampiran5 = $this->input->post('lamp5');
$lampiran6 = $this->input->post('lamp6');
$lampiran7 = $this->input->post('lamp7');
$tahun = $this->m_user_pengusul->get_tahun();

$data = array(
    'id_proposal' => $id_proposal,
    'nim' => $nim,
    'judul' => $judul,
    'jenis' => $jenis,
    'ringkasan' => $ringkasan,
    'bab1' => $bab1,
    'bab2' => $bab2,
    'bab3' => $bab3,
    'bab4' => $bab4,
    'pustaka' => $pustaka,
    'lampiran1' => $lampiran1,
    'lampiran2' => $lampiran2,
    'lampiran3' => $lampiran3,
    'lampiran4' => $lampiran4,
    'lampiran5' => $lampiran5,
    'lampiran6' => $lampiran6,
    'lampiran7' => $lampiran7,
    'tahun' => $tahun
);

$logica = $this->m_user_pengusul->simpan_proposals($data);
}

public function hapus_proposal(){
    $id = $this->input->post('id_proposal');

    $logica = $this->m_user_pengusul->hapus_data_proposal($id);
    if ($logica == true) {
        $this->session->set_flashdata('message_berhasil',
'Data Berhasil Dihapus');

        redirect('c_dashboard_pengusul/hal_upload_proposal');
    } else {
        $this->session->set_flashdata('message_gagal',
'Data Tidak Berhasil Dihapus');
    }
}
}
?>

```

2. Kode program *Model user pengusul* (m\_user\_pengusul)

```

<?php

if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');

Class m_user_pengusul extends CI_Model {

    function __construct() {
        parent::__construct();
    }

    //CRUD USER PENGUSUL

    function get_id_proposal() {
        $q = $this->db->query("select MAX(RIGHT(id_proposal,5)) as id_max from tb_proposal");
        $kd = "";
        if ($q->num_rows() > 0) {
            foreach ($q->result_array() as $k) {
                $tmp = ((int) $k['id_max']) + 1;
                $kd = sprintf("%05s", $tmp);
            }
        } else {
            $kd = '00001';
        }
        return 'PP-' . $kd;
    }

    function get_tahun() {

        $q = $this->db->query("select distinct LEFT(NOW(),4) as tahun from
tb_pegawai");
        foreach ($q->result_array() as $k){
            $th = $k['tahun'];
        }

        return $th;
    }

    function simpan_proposal($data) {
        return $this->db->insert('tb_proposal', $data);
    }

    function simpan_proposals($data) {
        return $this->db->insert('tb_proposals', $data);
    }

    /*function simpan_data_proposal($data){
        $query = $this->db->query("UPDATE tb_proposal SET
            judul      ='$data[judul]',
            jenis
            ='$data[jenis]'
            WHERE id_proposal      ='$data[id_proposal]'"
            );

        return $query;
    }*/

```

```
/*function bersihkan($nim){
    $query = $this->db->query("DELETE FROM tb_proposal
        WHERE nim ='$nim' AND judul="
        ");

    return $query;
}*/

function get_data_proposal($nim){
    $tahun = $this->get_tahun();
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposal WHERE
nim='$nim' AND tahun='$tahun'");

    return $query;
}

function get_data_proposals($nim){
    $tahun = $this->get_tahun();
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposals WHERE
nim='$nim' AND tahun='$tahun'");

    return $query;
}

function get_detail_proposal($id){
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposals WHERE
id_proposal='$id'");

    return $query;
}

function hapus_data_proposal($id){
    $query = $this->db->query("DELETE FROM tb_proposal
        WHERE id_proposal='$id'
        ");

    return $query;
}
?>
```

3. Kode program *Controller user reviewer* (c\_user\_reviewer)

```
<?php

if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');

class c_user_reviewer extends CI_Controller {

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_session');
        $this->load->model('m_user_reviewer');

        $session = $this->m_session->get_session_level();
        if ($session['session_level'] != 'reviewer') {
            redirect(base_url());
        }
    }

    function simpan_nilai_proposal(){

        $data['id_proposal'] = $this->input->post('id_proposal');
        $jml_sk = $this->input->post('jml_sk');
        $data['nilai_total'] = 0;

        for ($i=1; $i < $jml_sk; $i++) {

            $nilai = $this->input->post('nilai'.$i);
            $data['nilai_total'] = $data['nilai_total'] + $nilai;

        }

        $logic = $this->m_user_reviewer->simpan_data_nilai_proposal($data);

        if ($logic==true) {
            redirect('c_dashboard_reviewer/hal_penilaian_proposal');
        }else{
            $this->session->set_flashdata('message_gagal', 'Data Tidak Berhasil Disimpan');
            redirect('c_dashboard_reviewer/hal_input_nilai/'.$data['id_proposal']);
        }

    }

    function reset_penilaian(){

        $data['id_proposal'] = $this->input->post('id_proposal');

        $logic = $this->m_user_reviewer->reset_nilai_proposal($data);

        if ($logic==true) {
            redirect('c_dashboard_reviewer/hal_penilaian_proposal');
        }else{
            $this->session->set_flashdata('message_gagal', 'Data Tidak Berhasil Direset');
            redirect('c_dashboard_reviewer/hal_input_nilai/'.$data['id_proposal']);
        }

    }

}
```

4. Kode program *Model user reviewer* (m\_user\_reviewer)

```

<?php
if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');

Class m_user_reviewer extends CI_Model {

    function __construct() {
        parent::__construct();
    }

    function get_tahun() {

        $q = $this->db->query("select distinct LEFT(NOW(),4) as tahun from
tb_pegawai");
        foreach ($q->result_array() as $k){
            $th = $k['tahun'];
        }

        return $th;
    }

    function get_nip($id) {
        $nip="";
        $q = $this->db->query("select distinct username from tb_user where
id_user='$id'");
        foreach ($q->result_array() as $k){
            $nip = $k['username'];
        }

        return $nip;
    }

    function get_nama($id) {
        $nama="";
        $q = $this->db->query("select distinct nama from tb_pegawai where nip='$id'");
        foreach ($q->result_array() as $k){
            $nama = $k['nama'];
        }

        return $nama;
    }

    function get_data_proposal_penilaian($data){
        $tahun = $this->get_tahun();

        $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposal WHERE tahun =
'$tahun' AND id_reviewer = '$data[id_user]' AND status = 0 ORDER BY jenis");

        return $query;
    }

    function get_data_proposal_sudah_dinilai($data){
        $tahun = $this->get_tahun();

        $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposal WHERE tahun =
'$tahun' AND id_reviewer = '$data[id_user]' AND status = 2 ORDER BY jenis");

        return $query;
    }
}

```

```

    }

    function get_detail_proposal_penilaian($id){
        $tahun = $this->get_tahun();

        $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_proposal WHERE tahun =
'$tahun' AND id_proposal = '$id'");

        foreach ($query->result_array() as $k){
            $detail['id_proposal'] = $k['id_proposal'];
            $detail['judul'] = $k['judul'];
            $detail['direktori'] = $k['direktori'];
        }

        return $detail;
    }

    function ambil_nama_pkm($id_pkm){

        $nama_pkm="";
        $q = $this->db->query("select nama_pkm from tb_pkm where
id_pkm='$id_pkm'");
        foreach ($q->result_array() as $k){
            $nama_pkm = $k['nama_pkm'];
        }

        return $nama_pkm;
    }

    function get_kriteria_penilaian($pkm){

        $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_kriteria WHERE id_pkm
LIKE '$pkm'");

        return $query;
    }

    function get_data_kriteria_non_relasi($pkm) {
        $query = $this->db->query("SELECT id_kriteria FROM tb_kriteria WHERE id_kriteria NOT
IN (SELECT id_kriteria FROM tb_subkriteria WHERE id_pkm LIKE '$pkm' ) AND id_pkm LIKE
'$pkm'");
        return $query;
    }

    function get_subkriteria_penilaian($pkm){

        $query = $this->db->query("SELECT ts.id_kriteria, ts.id_subkriteria,
tk.nama_kriteria, ts.nama_subkriteria, ts.bobot_fuzzy FROM tb_subkriteria ts, tb_kriteria tk
WHERE ts.id_kriteria = tk.id_kriteria AND ts.id_pkm like '$pkm'");

        return $query;
    }

    function get_jenis_pkm($id){

        $query = $this->db->query("SELECT jenis FROM tb_proposal WHERE
id_proposal = '$id'");

        foreach ($query->result_array() as $k){

```



```
$jenis = $k['jenis'];
    }

    return $jenis;
}

function get_alternatif_penilaian(){
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM tb_alternatif ORDER BY
id_alternatif");

    return $query;
}

function simpan_data_nilai_proposal($data){
    $query = $this->db->query("UPDATE tb_proposal SET nilai='$data[nilai_total]',
Status=2 WHERE id_proposal = '$data[id_proposal]'");

    return $query;
}

function reset_nilai_proposal($data){
    $query = $this->db->query("UPDATE tb_proposal SET nilai=0, status=0
WHERE id_proposal = '$data[id_proposal]'");

    return $query;
}

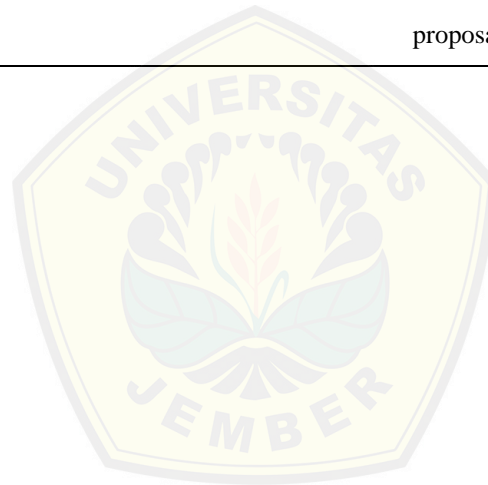
function cek_menu_header(){
    $query['PKM_P'] = $this->db->query("SELECT id_pkm FROM tb_kriteria
WHERE id_pkm='PKM_P'");
    $query['PKM_K'] = $this->db->query("SELECT id_pkm FROM tb_kriteria
WHERE id_pkm='PKM_K'");
    $query['PKM_M'] = $this->db->query("SELECT id_pkm FROM tb_kriteria
WHERE id_pkm='PKM_M'");
    $query['PKM_T'] = $this->db->query("SELECT id_pkm FROM tb_kriteria
WHERE id_pkm='PKM_T'");
    $query['PKM_KC'] = $this->db->query("SELECT id_pkm FROM tb_kriteria
WHERE id_pkm='PKM_KC'");

    return $query;
}
}
```

LAMPIRAN C. PENGUJIAN *BLACK BOX* SISTEM1. Pengujian *Black Box* Testing User Pengusul

No	Fitur	Kasus	Hasil	Keterangan
1.	Login	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> benar kemudian klik tombol “<i>Login</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Login</i> sukses dan masuk sesuai hak akses</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Login</i> sebagai pengusul : <i>Username</i> : 112410101018 <i>Password</i> : 123456</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Login</i> sukses dan masuk ke dashboard pengusul</li> </ul>	[ ] Gagal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> salah kemudian klik tombol “<i>Login</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan pesan “<i>Login Gagal</i>”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> kosong kemudian klik tombol “<i>Login</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan Peringatan “<i>field tidak boleh kosong</i>”</li> </ul>	[ ] Gagal
2.	Logout	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik menu <i>logout</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghapus session dan <i>logout</i> user</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika klik tombol “<i>Submit</i>” dan inputan valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpan data upload proposal dan menampilkan halaman data proposal yang telah terupload</li> </ul>	
3.	Upload Proposal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika klik tombol “<i>Submit</i>” dan inputan kosong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan peringatan “<i>Data tidak boleh kosong</i>”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal

- 
- |                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| 4. Hapus Proposal | <ul style="list-style-type: none"><li>• Klik icon hapus “X”</li><li>• Klik tombol “Ok”</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Menampilkan dialog hapus proposal [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li><li>• Menghapus data proposal dan menampilkan halaman upload proposal [ ] Gagal</li></ul> |
|                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Klik tombol “Cancel”</li></ul>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Menutup dialog hapus proposal dan menampilkan halaman data proposal ter-<i>upload</i> [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li></ul>                       |
- 



Jember, 11 Juni 2015  
Penguji

(.....)

2. Pengujian *Black Box Testing* User Admin

No	Fitur	Kasus	Hasil	Keterangan
1.	Login	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> benar kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sukses dan masuk sesuai hak akses</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sebagai admin : <i>Username</i> : 196811131994121001 <i>Password</i> : 114161</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sukses dan masuk ke dashboard admin</li> </ul>	[ ] Gagal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> salah kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan pesan “Login Gagal”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> kosong kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan Peringatan “field tidak boleh kosong”</li> </ul>	[ ] Gagal
2.	Logout	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik menu <i>logout</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghapus session dan <i>logout</i> user</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
3.	Distribusi Proposal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik tombol “Distribusi”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan form distribusi proposal</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik tombol “simpan”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpan data distribusi proposal</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik tombol “Cancel”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan halaman data riviewer yang belum mendapat proposal</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
4.	Hapus Distribusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik icon hapus “X” pada proposal yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan dialog hapus</li> </ul>	

Proposal	akan dihapus distribusinya	distribusi proposal	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Ok” pada dialog hapus distribusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghapus data distribusi proposal dan menampilkan halaman detail distribusi</li> </ul>	[ <input type="checkbox"/> ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Cancel” pada detail distribusi proposal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan halaman data reviewer yang telah mendapat proposal</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Cancel” pada dialog hapus distribusi proposal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup dialog hapus distribusi proposal dan menampilkan halaman detail distribusi</li> </ul>	[ <input type="checkbox"/> ] Gagal
5. Seleksi proposal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik simpan dan inputan valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data seleksi proposal dan menampilkan data hasil seleksi</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik simpan dan inputan kosong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik simpan dan inputan bukan angka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Inputan Hanya angka”</li> </ul>	[ <input type="checkbox"/> ] Gagal
6. View Hasil Seleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tab “Lolos Seleksi”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan data proposal yang lolos seleksi per periode</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tab “Tidak Lolos Seleksi”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan data proposal yang tidak lolos seleksi per periode</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tab “Rekap Data Penilaian”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan data proposal yang telah dinilai semua periode</li> </ul>
7. Tambah Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah kriteria dan jumlah <i>field</i> kurang dari sama dengan 10</li> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada <i>field</i> kriteria yang dipilih</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambah <i>field</i> kriteria</li> <li>• Menghapus <i>field</i> kriteria yang dipilih [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> <li>• Menyimpan data kriteria dan menampilkan halaman data kriteria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah kriteria dan jumlah <i>field</i> lebih dari 10</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Reset”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Maksimal 10 kriteria”</li> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong” [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> <li>• Mereload halaman tambah kriteria</li> </ul>
8. Ubah Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon ubah “pencil” pada kriteria yang akan diubah</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah kriteria</li> <li>• Mengubah data kriteria dan menampilkan halaman data kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data</li> </ul>

	kosong	tidak boleh kosong”	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	• Ketika klik tombol “Cancel” pada form ubah kriteria	• Menutup form ubah kriteria	[ ] Gagal
9. Hapus Kriteria	• Ketika klik icon hapus “X” pada kriteria yang akan dihapus	• Menampilkan form hapus kriteria	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	• Ketika klik tombol “Ok” pada form hapus kriteria	• Menghapus kriteria yang dipilih dan menampilkan halaman data kriteria	[ ] Gagal
	• Ketika klik tombol “Cancel” pada form hapus kriteria	• Menutup form hapus kriteria	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
10. Pembobotan Kriteria	• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan kriteria pada field	• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
	• Ketika klik tombol proses dan nilai CR < 0.1	• Menyimpan data bobot matriks perbandingan kriteria	
	• Ketika klik tombol proses dan nilai CR > 0.1	• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
	• Klik tombol “Kembali”	• Kembali ke halaman data kriteria	
11. Ubah Pembobotan	• Ketika klik tombol “Ubah”	• Menampilkan form ubah pembobotan kriteria	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil

Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan kriteria pada field</li> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> <li>• Klik tombol “Batal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya [ ] Gagal</li> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan kriteria</li> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang” [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> <li>• Kembali ke halaman data kriteria</li> <li>• Menutup form ubah pembobotan kriteria</li> </ul>
12. Hapus Pembobotan Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Hapus”</li> <li>• Klik tombol “Ok”</li> <li>• Klik tombol “Cancel”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilka dialog hapus pembobotan kriteria</li> <li>• Menghapus data pembobotan kriteria dan menampilkan halaman pembobotan kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> <li>• Menutup dialog hapus pembobotan kriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> </ul>
13. Tambah Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah subkriteria dan jumlah <i>field</i> kurang dari sama dengan 10</li> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada <i>field</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambah <i>field</i> subkriteria</li> <li>• Menghapus <i>field</i> subkriteria yang [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> </ul>



	subkriteria yang dipilih	dipilih	[ ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data subkriteria dan menampilkan halaman data subkriteria 1</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah subkriteria dan jumlah <i>field</i> lebih dari 10</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Reset”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Maksimal 10 subkriteria”</li> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Mereload halaman tambah subkriteria 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ✓ ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>
14.	Ubah Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah subkriteria</li> <li>• Mengubah data subkriteria dan menampilkan halaman data subkriteria 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ✓ ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form ubah subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Menutup form ubah subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ✓ ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>

15. Hapus Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada subkriteria yang akan dihapus</li> <li>• Ketika klik tombol “Ok” pada form hapus subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form hapus subkriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>• Menghapus subkriteria yang dipilih dan menampilkan halaman data subkriteria [ ] Gagal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form hapus subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup form hapus subkriteria [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> </ul>
16. Pembobotan Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan subkriteria pada field</li> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan subkriteria 1</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang” [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kembali ke halaman data subkriteria 1</li> </ul>
17. Ubah Pembobotan Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Ubah”</li> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan subkriteria pada field</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah pembobotan subkriteria</li> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field [ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal</li> </ul>

			pasangannya
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan subkriteria 1</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> <li>• Klik tombol “Batal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kembali ke halaman data subkriteria 1</li> <li>• Menutup form ubah pembobotan subkriteria 1</li> </ul>
18.	Hapus Pembobotan Subkriteria 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Hapus”</li> <li>• Klik tombol “Ok”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan dialog hapus pembobotan subkriteria</li> <li>• Menghapus data pembobotan kriteria dan menampilkan halaman pembobotan subkriteria 1</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Cancel”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup dialog hapus pembobotan subkriteria</li> </ul>
19.	Tambah Subkriteria 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah subkriteria dan jumlah <i>field</i> kurang dari sama dengan 10</li> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada <i>field</i> subkriteria yang dipilih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambah <i>field</i> subkriteria</li> <li>• Menghapus <i>field</i> subkriteria yang dipilih</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data subkriteria dan menampilkan halaman data subkriteria 2</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol tambah subkriteria dan jumlah <i>field</i> lebih dari 10</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Reset”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Maksimal 10 subkriteria”</li> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Mereload halaman tambah subkriteria 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>
20. Ubah Subkriteria 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon ubah “pencil” pada subkriteria yang akan diubah</li> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah subkriteria</li> <li>• Mengubah data subkriteria dan menampilkan halaman data subkriteria 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Simpan” dan data kosong</li> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form ubah subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Menutup form ubah subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ <input type="checkbox"/> ] Gagal</li> </ul>
21. Hapus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon hapus “X” pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form hapus</li> </ul>	

Subkriteria 2	subkriteria yang akan dihapus	subkriteria	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Ok” pada form hapus subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghapus subkriteria yang dipilih dan menampilkan halaman data subkriteria</li> </ul>	[ ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Cancel” pada form hapus subkriteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup form hapus subkriteria</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
22. Pembobotan Subkriteria 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan subkriteria pada field</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan subkriteria 2</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kembali ke halaman data subkriteria 2</li> </ul>	
23. Ubah Pembobotan Subkriteria 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol “Ubah”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form ubah pembobotan subkriteria</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika memilih nilai bobot pada matriks pembobotan subkriteria pada field</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan nilai kebalikan dari bobot tersebut pada field pasangannya</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &lt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan data bobot matriks perbandingan subkriteria 2</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik tombol proses dan nilai CR &gt; 0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Matriks pembobotan tidak konsisten, silahkan lakukan pembobotan ulang”</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> <li>• Klik tombol “Batal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kembali ke halaman data subkriteria 2</li> <li>• Menutup form ubah pembobotan subkriteria 2</li> </ul>
24. Hapus Pembobotan Subkriteria 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Hapus”</li> <li>• Klik tombol “Ok”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan dialog hapus pembobotan subkriteria</li> <li>• Menghapus data pembobotan kriteria dan menampilkan halaman pembobotan subkriteria 2</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Cancel”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup dialog hapus pembobotan subkriteria</li> </ul>
25. Tambah User	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik tombol “Tambah”</li> <li>• Ketika klik icon detail “eye” dan inputan valid</li> <li>• Klik “Generate Password”</li> <li>• Ketika klik “Simpan” dan inputan valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan form tambah user</li> <li>• Menampilkan detail user dan form tambah user</li> <li>• Men-generate password</li> <li>• Menyimpan data user dan</li> </ul>

		menampilkan halaman data user		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika klik icon detail “eye” dan inputan kosong</li> <li>• Ketika klik icon detail “eye” dan inputan bukan angka</li> <li>• Ketika klik “Simpan” dan password belum di <i>generate</i></li> <li>• Klik tombol “Kembali”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Menampilka peringatan “Data hanya angka”</li> <li>• Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”</li> <li>• Kembali ke halaman selanjutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>	
26.	Hapus User	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik icon hapus “X” pada user yang akan dihapus</li> <li>• Klik “Ok” pada dialog hapus user</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan dialog hapus user</li> <li>• Menghapus user yang dipilih dan menampilkan data user</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik “Cancel” pada dialog hapus user</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup dialog hapus user dan menampilkan data user</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil</li> <li>[ ] Gagal</li> </ul>

Jember, 11 Juni 2015  
Penguji

(.....)

3. Pengujian *Black Box Testing User Reviewer*

No	Fitur	Kasus	Hasil	Keterangan
1.	Login	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password benar</i> kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sukses dan masuk sesuai hak akses</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sebagai reviewer : <i>Username</i> : 196811131994121006 <i>Password</i> : 666776</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Login sukses dan masuk ke dashboard reviewer</li> </ul>	[ ] Gagal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> salah kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan pesan “Login Gagal”</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika <i>input username</i> dan <i>password</i> kosong kemudian klik tombol “Login”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan Peringatan “<i>field</i> tidak boleh kosong”</li> </ul>	[ ] Gagal
2.	Logout	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik menu <i>logout</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghapus session dan <i>logout</i> user</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ ] Gagal
3.	Penilaian Proposal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klik icon penilaian “like”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan form penilaian proposal</li> </ul>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan valid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpan data penilaian proposal dan menampilkan data hasil penilaian</li> </ul>	[ ] Gagal



- 
- Ketika klik tombol “Simpan” dan inputan kosong
  - Menampilkan peringatan “Data tidak boleh kosong”
  - Berhasil
  - Gagal
- 

Jember, 11 Juni 2015  
Penguji

(.....)



## LAMPIRAN D. HASIL PEMBUTAN SISTEM

1. Halaman *upload* proposal hak akses pengusul

Upload Proposal PKM

NIM: 11241010103

NAMA: Selamat Haryanto

JUDUL PKM: Monev Juru PKM

JENIS PKM: << PILIH JENIS PKM >>

UPLOAD PROPOSAL: Browse... No files selected

submit Cancel

## 2. Halaman data proposal hak akses pengusul

Upload Proposal PKM

No	NIP	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	AKSI
1	112410101003	JUDUL PROPOSAL PKM 3	PKM_P		

3. Halaman distribusi proposal ke *reviewer* hak akses *admin*

Distribusi Proposal PKM

NIP: 196811131994121006

NAMA REVIEWER: Dosen Reviewer 6

PILIH PROPOSAL :  
CARI BERDASARKAN JENIS PKM: <- SEMUA ->

No	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	AKSI
1	JUDUL PROPOSAL PKM 50	PKM_AI		Tandai
2	JUDUL PROPOSAL PKM 51	PKM_AI		Tandai
3	JUDUL PROPOSAL PKM 52	PKM_AI		Tandai
4	JUDUL PROPOSAL PKM 53	PKM_AI		Tandai
5	JUDUL PROPOSAL PKM 55	PKM_AI		Tandai
6	JUDUL PROPOSAL PKM 56	PKM_AI		Tandai

Simpan Cancel

© 2015 PSD UNEJ

4. Halaman detail distribusi proposal hak akses *admin*

Distribusi Proposal PKM

NIP: 196811131994121006

NAMA REVIEWER: Dr. Esa Analla Kurnia Ruzi SS., Ph.D.

PILIH PROPOSAL :

No	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	AKSI
1	JUDUL PROPOSAL PKM 54	PKM_AI		X
2	JUDUL PROPOSAL PKM 16	PKM_K		X
3	JUDUL PROPOSAL PKM 31	PKM_XC		X
4	JUDUL PROPOSAL PKM 22	PKM_M		X
5	JUDUL PROPOSAL PKM 7	PKM_P		X
6	JUDUL PROPOSAL PKM 41	PKM_T		X

Tambah Cancel

5. Halaman penilaian proposal hak akses *reviewer*

No	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	NILAI	AKSI
1	JUDUL PROPOSAL PKM 54	PKM_AI		0	
2	JUDUL PROPOSAL PKM 18	PKM_K		0	
3	JUDUL PROPOSAL PKM 31	PKM_RC		0	
4	JUDUL PROPOSAL PKM 22	PKM_M		0	
5	JUDUL PROPOSAL PKM 7	PKM_P		0	
6	JUDUL PROPOSAL PKM 41	PKM_T		0.08530080103379	

6. Halaman input nilai proposal hak akses *reviewer*

Form Penilaian

PREVIEW PROPOSAL PKM PENELITIAN

Review

processes occurring at the scale of the continent and biosphere. The diversity in scales studied and the ways in which studies are carried out results in large numbers of small, idiosyncratic data sets that accumulate from the thousands of scientists that collect relevant biological, ecological and environmental data [15]. Such heterogeneity can be attributed, in part, to methodological specialisation to address specific scientific hypotheses, but also to a lack of standard protocols for acquiring, organising and describing data and language barriers and cultural differences across disciplines, institutions and countries.

In the remainder of this paper, we define ecoinformatics, describe existing tools and approaches, and highlight recent advances. We then identify remaining challenges and opportunities and recommend approaches for better incorporating ecoinformatics into the research enterprise.

data might progress through during the process lead to new information and knowledge. Two stages reflected in this depiction of the data life cycle, projects that include collection of new data typical used through steps 1-8 (i.e. plan, collect, assess, do and preserve) and then can proceed directly to step analysis). Second, synthesis efforts or meta-analysis initially start at step 6 (i.e. discover relevant data proceed to step 7 (i.e. integration of data from various sources) and, finally, to step 8 (i.e. analysis). They are not necessarily sequential and the steps need sequential. Furthermore, a synthesis effort would include step 2 (i.e. assess) after step 6 (i.e. discover before step 7 (i.e. integrate). Ecoinformatics tool techniques associated with each step of the data life cycle are described below.

Step 1: plan

FORM PENILAIAN

Kategori (1/0)

Tentukan Pustaka (state of the art/OTB)

Edukasi (1)  Dissepsi Masyarak (2)

Keberlanjutan (3)  Cultural (4)

Perencanaan Masalah (fokus dan atraktivitas?) (1)

Seri (1)  Sangat Menarik (2)

SELESAI KEMBALI

7. Halaman hasil penilaian proposal hak akses *reviewer*

Home Kontak Substansi Alternatif Proposal User Informasi Prof. Dr. Soesastri Hartono S.Kom., M.Kom

SELEKSI PROPOSAL PROPOSAL

JUMLAH PROPOSAL LOLOS:

No	NIM	NAMA	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	TAHUN	NILAI
1	11241010101	bayati 11	JUDUL PROPOSAL PKM 11	PKM_E		2013	0.095216969474254
2	11241010104	bayati 41	JUDUL PROPOSAL PKM 41	PKM_T		2015	0.08530080103379
3	112430101003	bayati 1	PERTAMAX	PKM_OT		2014	0
4	112430101010	Ambarangil	saax	PKM_P		2013	0
5	112410101003	bayati 1	JUDUL PROPOSAL PKM 1	PKM_P		2015	0
6	112410101004	bayati 4	JUDUL PROPOSAL PKM 4	PKM_P		2015	0

8. Halaman hasil seleksi proposal hak akses *admin*

Home Kontak Substansi Alternatif Proposal User Informasi Prof. Dr. Soesastri Hartono S.Kom., M.Kom

DATA SELEKSI PROPOSAL

PILIH TAHUN ANGGARAN:

Lolos Seleksi		Tidak Lolos Seleksi		Rekap Data Penilaian			
No	NIM	NAMA	JUDUL	JENIS	PROPOSAL	TAHUN	NILAI
1	11241010101	bayati 11	JUDUL PROPOSAL PKM 11	PKM_E		2013	0.095216969474254
2	11241010104	bayati 41	JUDUL PROPOSAL PKM 41	PKM_T		2015	0.08530080103379