

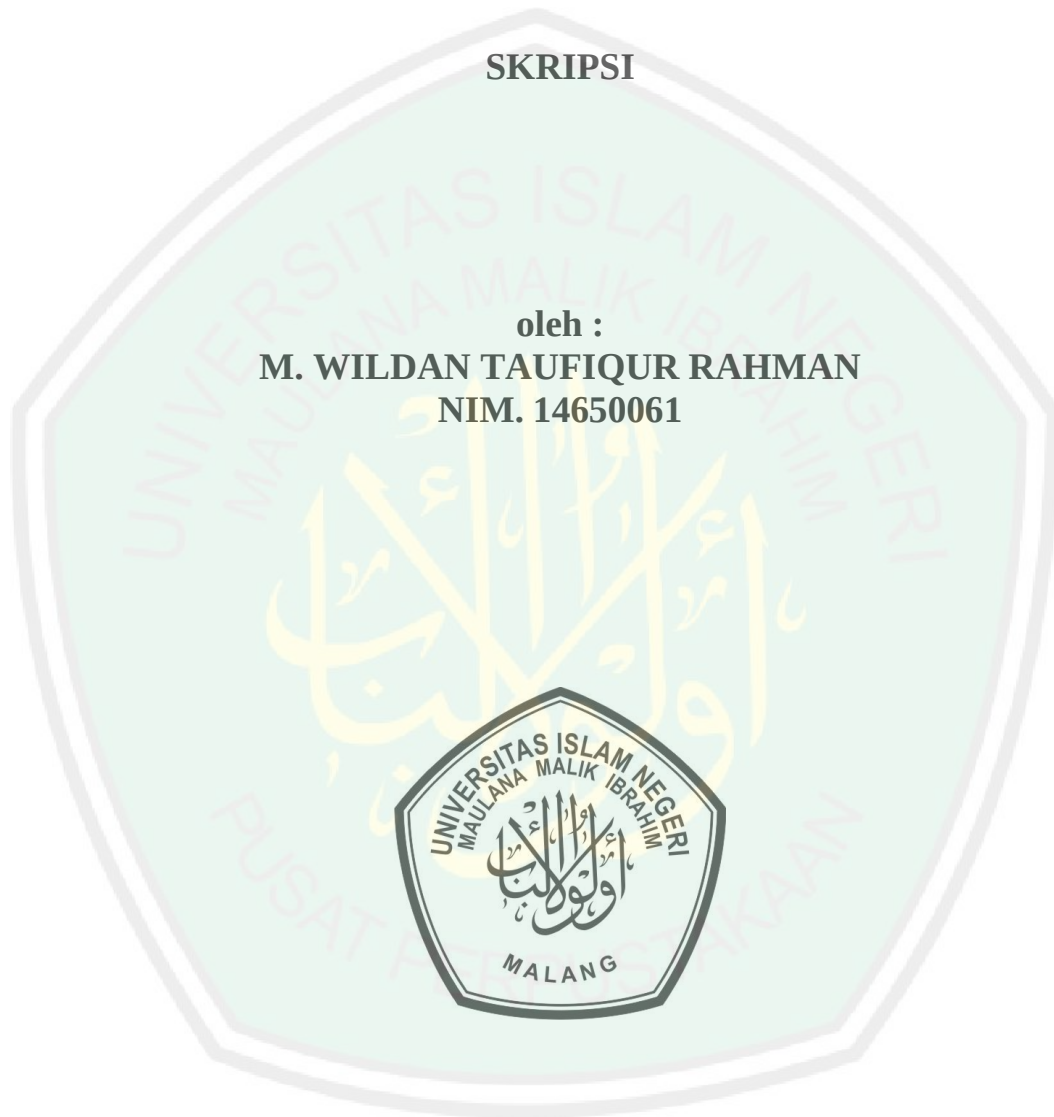
**IMPLEMENTASI *WP-PROMETHEE* DALAM MENENTUKAN
TINGKAT KERUSAKAN DAN KERUGIAN
PASCA BENCANA ALAM**

SKRIPSI

oleh :

M. WILDAN TAUFIQUR RAHMAN

NIM. 14650061



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**IMPLEMENTASI *WP-PROMETHEE* DALAM MENENTUKAN
TINGKAT KERUSAKAN DAN KERUGIAN
PASCA BENCANA ALAM**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**oleh :
M. WILDAN TAUFIQUR RAHMAN
NIM. 14650061**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *WP-PROMETHEE* DALAM MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN DAN KERUGIAN PASCA BENCANA ALAM

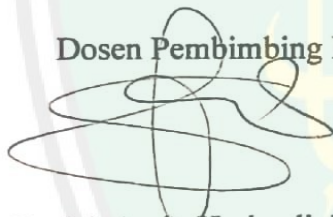
SKRIPSI

oleh :

M. WILDAN TAUFIQUR RAHMAN
NIM. 14650061

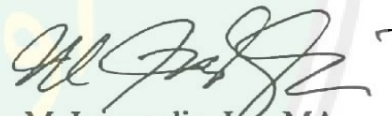
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 9 Desember 2019

Dosen Pembimbing I



Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001

Dosen Pembimbing II



M. Imamudin, Lc., MA
NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI WP-PROMETHEE DALAM MENENTUKAN
TINGKAT KERUSAKAN DAN KERUGIAN
PASCA BENCANA ALAM

SKRIPSI

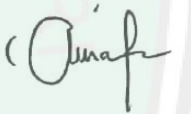
oleh :
M. WILDAN TAUFIQUR RAHMAN
NIM. 14650061

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 23 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama : Ainatul Mardhiyah, M.Cs
NIDT. 19860330 20160801 2 075
2. Ketua Penguji : Fatchurrochman, M.Kom
NIP. 19700731 200501 1 002
3. Sekretaris Penguji : Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001
4. Anggota Penguji : M. Imamudin, Lc., MA
NIP. 19740602 200901 1 010

Tanda Tangan

()

()

()

()

Mengetahui,
Kepada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

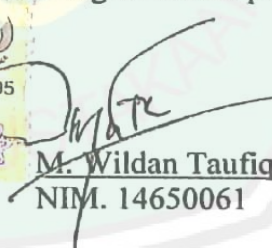
Nama : M. Wildan Taufiqur Rahman
NIM : 14650061
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Implementasi *WP-PROMETHEE* dalam Menentukan Tingkat Kerusakan dan Kerugian Pasca Bencana Alam.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 28 November 2019
Yang membuat pernyataan,




M. Wildan Taufiqur Rahman
NIM. 14650061

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya

Saya persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua yang amat sangat saya cintai, Bapak Fausi Karim dan Ibu Sri Ainur Rahmah.

Dosen pembimbing saya Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, S.Kom, M.T, Bapak Dr. M. Amin Hariyadi, M.T dan Bapak Imamudin, Lc.MA, seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, serta seluruh guru-guruku yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya.

Sahabat seperjuangan Mahbub Junaidi yang telah membantu proses dan meluangkan banyak waktunya sejak maba sampai saat lulus hari ini.

Sahabat-sahabat keluarga besar PMII Rayon *Pencerahan* Galileo, angkatan “Palapa” Gabuk 14.

Keluarga Teknik Informatika Biner (Teknik Informatika angkatan 2014), serta seluruh keluarga besar Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Sahabat seperjuangan Alim Indev, Satriyo Hananto, Denny Setia Wisnugraha, Galang Luhur Pekerti, Abdullah Amin Firdaus, Afrizal Setyo Wibisono, Dicky, Dinda Ockta, Asifatul Mu’awanah yang selalu *mensupport* dalam pembelajaran ilmu IT terlebih dalam pengembangan *StartUp* yang hari ini masih merintis bersama.

Sahabat yang membantu dalam menyelesaikan karya ini, Achmad Arief Hidayatullah.

Seseorang yang selalu memberikan semangat dalam penyusunan karya ini, Karmila Fitri Yana.

Orang-orang yang saya sayangi, yang tak bisa saya sebutkan satu per satu.

Saya ucapkan terimakasih yang luar biasa. Semoga ukhwah kita tetap terjaga dan selalu diridhoi Allah SWT. Allahumma Aamiin.

HALAMAN MOTTO

“STAY HUNGRY, STAY FOOLISH” - STEVE JOBS

Kecerdasan memang sangat dibutuhkan, akan tetapi akhlaq dan etika yang menentukan kehidupan kita dalam bermasyarakat.

Menciptakan sebuah ide itu gratis, yang mahal adalah memperjuangkan ide tersebut agar terlealisasi.

Tetaplah merasa lapar akan ilmu, dan tetaplah merasa bodoh akan ilmu, agar kita tetap selalu belajar, belajar, dan belajar.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *WP-PROMETHEE* dalam Menentukan Tingkat Kerusakan dan Kerugian Pasca Bencana Alam” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat yang telah membimbing umat dari gelapnya alam jahiliyah menuju cahaya Islam yang diridoi Allah SWT.

Penulis menyadari adanya banyak keterbatasan yang penulis miliki, sehingga ada banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan penelitian ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdian selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. M. Amin Hariyadi, M.T selaku pembimbing I dan Imamudin, Lc, MA. Selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan penulis, dan memberi masukan.

5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman.
6. Segenap civitas akademik Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
7. Kedua orang tua serta seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa mendukung.
8. Sahabat-sahabat keluarga besar PMII *Pencerahan* Galileo dan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari dalam karya ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis selalu menerima segala kritik dan saran dari pembaca. Semoga karya ini bermanfaat bagi seluruh pihak. Amiin.

Malang, 25 Desember 2019

M. Wildan Taufiqur Rahman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Metode <i>Weighted Product</i>	7
2.1.2 Metode <i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation</i>	9
2.1.3 Perhitungan Akurasi menggunakan <i>Confusion Matrix</i>	15
2.1.4 Metode <i>Economic Commission for Latin America and Caribbean</i>	16
2.2 Penelitian Terkait	19
2.2.1 Penelitian Terkait Metode <i>WP</i>	19
2.2.2 Penelitian Terkait Metode <i>PROMETHEE</i>	20

2.2.3	Penelitian Terkait Metode Sistem Pendukung Keputusan	21
2.2.4	Penelitian Terkait Bencana Alam	21
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI		24
3.1	Tahapan Penelitian	24
3.1.1	Studi Literatur	24
3.2	Analisis Kebutuhan	25
3.2.1	Pengumpulan Data	25
3.3	Desain Sistem	26
3.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	28
3.3.2	<i>Flowchart</i> Sistem	29
3.3.3	Kriteria dan Sub Kriteria	40
3.3.4	Pembobotan Kriteria menggunakan Metode <i>WP</i>	44
3.3.5	Penilaian Alternatif menggunakan Metode <i>PROMETHEE</i>	46
3.4	Implementasi Sistem	56
3.4.1	Implementasi Antarmuka (<i>Interface</i>)	56
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN		70
4.1	Langkah Uji Coba	70
4.1.1	<i>Black Box Testing</i>	70
4.1.2	Akurasi Data	70
4.2	Hasil Uji Coba	71
4.2.1	Hasil Uji Coba <i>Black Box Testing</i>	71
4.2.2	Perbandingan Data Manual dan Data menggunakan Metode	80
4.2.3	Hasil Uji Coba Akurasi Data menggunakan <i>Confusion Matrix</i>	80
4.3	Pembahasan	81
BAB V PENUTUP		88
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN–LAMPIRAN		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Usual Criterion.....	12
Gambar 2.2 Quasi Criterion.....	12
Gambar 2.3 Linear Criterion	13
Gambar 2.4 Level Criterion.....	13
Gambar 2.5 Linear Quasi Criterion	14
Gambar 2.6 Gaussian Criterion	15
Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	26
Gambar 3.3 Use Case Diagram	28
Gambar 3.4 Flowchart Proses Login Level Admin	30
Gambar 3.5 Flowchart Menu Data Jenis Sektor Level Admin	31
Gambar 3.6 Flowchart Menu Data Kriteria Level Admin	32
Gambar 3.7 Flowchart Menu Data Alternatif Level Admin	33
Gambar 3.8 Flowchart Menu Proses Perhitungan Level Admin.....	34
Gambar 3.9 Flowchart Menu Surveyor Level Admin.....	35
Gambar 3.10 Flowchart Menu Ganti Password Level Admin	36
Gambar 3.11 Flowchart Proses Login Level User	37
Gambar 3.12 Flowchart Menu Data Alternatif Level User	38
Gambar 3.13 Flowchart Menu Proses Perhitungan Level User	39
Gambar 3.14 Flowchart Menu Ganti Password Level User.....	40
Gambar 3.15 Halaman Login	57
Gambar 3.16 Halaman Utama Level Admin	58
Gambar 3.17 Halaman Utama Level User.....	58
Gambar 3.18 Halaman Menu Data Jenis Sektor Level Admin	60
Gambar 3.19 Halaman Menu Data Kriteria Level Admin	60
Gambar 3.20 Halaman Menu Skala Kriteria Level Admin	61
Gambar 3.21 Halaman Menu Data Alternatif Level Admin	61
Gambar 3.22 Halaman Menu Penilaian Alternatif Level Admin.....	62
Gambar 3.23 Halaman Data Nilai Level Admin	63
Gambar 3.24 Halaman Hasil Seleksi dan Ranking Level Admin	63
Gambar 3.25 Halaman Menu Surveyor Level Admin.....	64

Gambar 3.26 Halaman Menu Ganti Password Level Admin	65
Gambar 3.27 Halaman Menu Data Alternatif Level User	66
Gambar 3.28 Halaman Penilaian Alternatif Level User	66
Gambar 3.29 Halaman Data Nilai Level User	67
Gambar 3.30 Halaman Proses & Hasil Level User	68
Gambar 3.31 Halaman Menu Ganti Password Level User	69
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Coba Akurasi menggunakan Confusion Matrix	83



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kecocokan	7
Tabel 2.2 Model Confusion Matrix	15
Tabel 3.1 Data Kriteria	40
Tabel 3.2 Kategori Kerusakan	41
Tabel 3.3 Sub Kriteria Skala Tingkat Kerusakan dan Penilaian	42
Tabel 3.4 Nilai Bobot Kriteria	45
Tabel 3.5 Perbaikan Bobot Kriteria	46
Tabel 3.6 Nilai Masing-masing Kriteria	46
Tabel 3.7 Tipe Preferensi	47
Tabel 3.8 Nilai Data	49
Tabel 3.9 Index Preferensi Multikriteria	51
Tabel 3.10 Nilai Leaving Flow	52
Tabel 3.11 Nilai Entering Flow	53
Tabel 3.12 Nilai Net Flow	53
Tabel 3.13 Tabel Keputusan	54
Tabel 3.14 Hasil Penyeleksian	54
Tabel 3.15 Normalisasi Data	55
Tabel 4.1 Uji Coba Proses Login Admin	71
Tabel 4.2 Uji Coba Menu Data Jenis Sektor Level Admin	72
Tabel 4.3 Uji Coba Menu Data Kriteria Level Admin	74
Tabel 4.4 Uji Coba Menu Data Alternatif	76
Tabel 4.5 Uji Coba Menu Proses Perhitungan	77
Tabel 4.6 Uji Coba Menu Surveyor Level Admin	78
Tabel 4.7 Uji Coba Menu Ganti Password	79

ABSTRAK

Rahman, M. Wildan Taufiqur. 2019. **Implementasi WP-PROMETHEE dalam Menentukan Tingkat Kerusakan dan Kerugian Pasca Bencana Alam**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen Pembimbing: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T (II) M. Imamudin, Lc., MA.

Kata Kunci: SPK, WP, PROMETHEE, Kerusakan, Kerugian, Bencana

Bencana merupakan peristiwa atau kejadian yang mengancam serta mengganggu kehidupan masyarakat. Penyebabnya terdapat dua faktor yaitu faktor alam maupun faktor non-alam, sehingga menimbulkan kerugian terhadap lingkungan, faktor psikologis, dan ekonomi. Pemerintah dalam menangani hal tersebut melakukan laporan penilaian kerusakan dan kerugian pasca bencana alam. Pada saat pendataan kriteria di lapangan oleh para *surveyor* dipersepsikan berbeda-beda sehingga menjadi perbedaan dalam mengkategorikan data. Maka muncul suatu permasalahan data yang masuk ke pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah menjadi berbeda dengan keadaan di lapangan. Agar tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam sesuai dengan data yang di lapangan, maka dilakukan penelitian dengan mengimplementasikan metode *weighted product - Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (WP-PROMETHEE)*. Penelitian yang dilakukan selain menentukan kerusakan menggunakan metode WP-PROMETHEE peneliti juga menghitung nilai kerugian material yang mengacu pada *Economic Commission for Latin America and Caribbean (ECLAC)*.

Hasil penelitian didapat dengan cara membandingkan data manual yang didapat dari BPBD Provinsi Jawa Timur Tahun 2017, 2018, dan 2019 dengan pengujian data yang telah di proses menggunakan metode WP-PROMETHEE. Hasil akurasi didapat dengan menggunakan perhitungan metode *confusion matrix* dimana hasil yang diperoleh: *Precision* sebesar 96,19%, *Recall* sebesar 84,87%, *F – measure* sebesar 90,18% dan *Accuracy* sebesar 82,11%. Dari hasil pengujian data dapat disimpulkan bahwa metode WP-PROMETHEE dapat diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu *surveyor* dalam melakukan penilaian tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.

ABSTRACT

Rahman, M. Wildan Taufiqur. 2019. **An Implementation of WP-PROMETHEE in Determining the Level of Damages and Losses after Natural Disasters**. Thesis. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T (II) M. Imamudin, Lc., MA.

Keywords: SPK, WP, PROMETHEE, Damage, Loss, Disaster

Disaster is the events that threaten and disrupt people's lives. There are two factors, namely natural factors and non-natural factors, causing losses to the environment, psychological factors, and economics. The government in handling this case reports damage and loss assessment after natural disasters. When surveying the criteria in the field by surveyors, it was perceived differently that it became a difference in categorizing the data. Then a problem of data that came into the Regional Disaster Management Agency appeared to be different from the situation on the ground. So that the level of damages and losses after natural disasters corresponded to the data in the field, a research was carried out by implementing the weighted product method - Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (WP-PROMETHEE). The research conducted in addition to determining the damage using the WP-PROMETHEE method, the researcher also calculated the value of material losses that referred to the Economic Commission for Latin America and Caribbean (ECLAC).

The results of the research were obtained by comparing manual data that were obtained from BPBD of East Java Province in 2017, 2018, and 2019 with testing data that had been processed using the WP-PROMETHEE method. Accuracy results were obtained using the calculation of the confusion matrix method then the results obtained: Precision was 96.19%, Recall was 84.87%, F-measure was 90.18% and Accuracy was 82.11%. From the results of testing the data it can be concluded that the WP-PROMETHEE method can be applied in a Decision Support System to assist surveyors in assessing the level of damages and losses after natural disasters.

ملخص البحث

الرحمن، ولدان توفيق. 2019. تنفيذ (المنتج الموزون - طريقة تنظيم تصنيف التفضيل لتقييم التخصيب) WP-PROMETHEE في تحديد مستوى الأضرار والخسائر بعد الكوارث الطبيعية. البحث الجامعي. قسم المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية مالانج. المشرف: الدكتور محمد امين هريادي، الماجستير، ومحمد إمام الدين، الماجستير

الكلمات الرئيسية: SPK ، WP ، PROMETHEE ، الأضرار ، الخسائر ، الكوارث الكوارث هي أحداث التي تهدد وتعطل حياة الناس. هناك عاملان، هما العوامل الطبيعية والعوامل غير الطبيعية ، التي تسبب خسائر في البيئة، والعوامل النفسية، والاقتصادية. الحكومة في حل هذه الحالة هي تقارير الأضرار والخسائر بعد الكوارث الطبيعية. عند مسح المعايير في هذا المجال من قبل المساحين ينظرون إليه بطريقة مختلفة فتصبح الفرق في تصنيف البيانات. ثم يبدو أن مشكلة البيانات الواردة إلى الوكالة الإقليمية لإدارة الكوارث مختلفة مع الواقع في الميدان. بحيث يتوافق مستوى الأضرار والخسائر بعد الكوارث الطبيعية مع البيانات الموجودة في هذا المجال، فقام بحث من خلال تطبيق طريقة المنتج الموزون - طريقة تنظيم تصنيف التفضيل لتقييم التخصيب (Pro-PROMETHEE) البحث التي أجريت بالإضافة إلى تحديد الأضرار باستخدام طريقة WP-PROMETHEE قام الباحث أيضًا بحساب قيمة الخسائر المادية التي تشير إلى اللجة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية و الكاريبي (ECLAC)

حصلت على نتائج البحث من خلال مقارنة البيانات اليدوية التي حصلت عليها من BPBD من مقاطعة جاوة الشرقية لعام 2017 و 2018 و 2019 مع بيانات الاختبار التي عالجتها باستخدام طريقة WP-PROMETHEE حصلت على نتائج الدقة باستخدام حساب طريقة الارتباك المصفوفة حيث النتائج التي حصل عليها: دقة هي 96.19 % ، واستدعاء هو 84.87 % ، و ف- مقياس هو 90.18 % ودقة هي 82.11 %. من نتائج اختبار البيانات، خلصت أن طريقة WP-PROMETHEE تمكن ان تطبقها في نظام دعم القرار لمساعدة المساحين في تقييم مستوى الأضرار والخسائر بعد الكوارث الطبيعية.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bencana merupakan peristiwa atau kejadian yang mengancam serta mengganggu kehidupan masyarakat. Penyebabnya ada 2 faktor yaitu faktor alam maupun faktor non-alami, sehingga menimbulkan kerugian terhadap lingkungan, faktor psikologis, dan ekonomi. Bencana non-alami adalah bencana yang disebabkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa non-alami yang meliputi banjir, kegagalan teknologi, kegagalan, modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit. Bencana alam adalah bencana yang disebabkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, kekeringan, badai, dan tanah longsor (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24, 2007).

Selain dalam undang-undang RI disebutkan pula pada Al-Qur'an dalam surat Ar-Rum ayat 41 yang menjelaskan bahwa bencana juga disebabkan oleh perbuatan tangan manusia, berikut ayat tersebut :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS. Ar-Rum : 41)

Dijelaskan dalam tafsir Jalalain bahwa telah tampak kerusakan di darat disebabkan terhentinya hujan dan menipisnya tumbuh-tumbuhan dan di laut, maksudnya di negeri-negeri yang banyak sungainya menjadi kering disebabkan perbuatan tangan manusia berupa perbuatan-perbuatan maksiat supaya Allah merasakan kepada mereka dapat dibaca *liyudziiqahum* dan *linudziiqahum*; kalau dibaca *linudziiqahum* artinya

supaya kami merasakan kepada mereka sebagian dari akibat perbuatan mereka sebagai hukumannya agar mereka kembali supaya mereka bertobat dari perbuatan-perbuatan maksiat. (As-Suyuthi & Al-Mahally, 2006)

Dalam 10 tahun terakhir Indonesia mengalami banyak kejadian bencana alam mulai dari banjir, kekeringan, letusan gunung api, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, gelombang pasang atau abrasi, gempa bumi, puting beliung, dan tsunami. Berdasar pada data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang dapat di akses pada website <http://bnpb.cloud/dibi/> dimulai dari tahun 2009 menyebutkan sekitar 488 bencana banjir terjadi, tanah longsor sekitar 225 kali kejadian, 350 kali bencana puting beliung terjadi, bencana kekeringan pun terjadi sekitar 101 kejadian, hingga kebakaran hutan terjadi 34 kali. Tahun berikutnya banyak terjadi bencana hingga pada tahun 2018 BNPB menyebutkan sekitar 384 kali terjadi banjir, 281 kali terjadi tanah longsor, 449 kali terjadi puting beliung, dan 93 kali terjadi kebakaran hutan dan lahan.

Dengan data yang menyebutkan bahwa banyak bencana terjadi, menuntut upaya respons yang cepat dan komprehensif baik dalam upaya untuk memulihkan kehidupan masyarakat dan daerah pasca bencana, terutama bagi para korban dan daerah yang terkena dampak. BNPB memberi klasifikasi terhadap kerugian bencana menjadi beberapa hal yaitu korban meninggal, mengungsi, hilang, menderita, luka-luka, kerusakan fasilitas kesehatan dan sekolah, kerusakan jalan, kerusakan rumah dan kerusakan lahan.

Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B) dalam melakukan laporan penilaian kerusakan dan kerugian bencana alam di beberapa lokasi sangat ditentukan oleh perencanaan pemulihan yang baik dari data dan informasi yang akurat. Di karenakan pada saat pendataan kriteria di lapangan oleh para *surveyor* di persepsikan berbeda-beda sehingga menjadi perbedaan dalam mengkategorikan data. Maka muncul suatu permasalahan data yang masuk ke pihak Badan Penanggulangan

Bencana Daerah Provinsi (BPBD Prov) menjadi berbeda dengan keadaan di lapangan. (Almais, Sarosa, & Muslim, 2016).

Proses penilaian kerusakan dan kerugian akan memuat beberapa sektor yaitu : sektor ekonomi, sosial, infrastruktur, dan tempat tinggal. Salah satu cara dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam melalui aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu menggunakan metode *Weighted Product-Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation (WP-PROMETHEE)*. Metode *WP* digunakan untuk menentukan nilai alternatif pada setiap kriteria, sedangkan metode *PROMETHEE* digunakan untuk menentukan prioritas alternatif. Metode ini diharapkan dapat menjadi alat untuk menekan subjektifitas dalam menghitung kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.

Ada banyak metode yang dapat digunakan dalam membuat Sistem Pendukung Keputusan, salah satunya dengan menggunakan metode *WP* dan *PROMETHEE*. Metode *WP* merupakan metode penyelesaian masalah menggunakan *Multi Attribute Decision Making (MADM)* yang merupakan konsep multiplikasi tertimbang, untuk menghubungkan peringkat atribut, setiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang dimaksud (Kusumadewi, 2006). Selain itu, metode *WP* memiliki *variable cost* dan *benefit* yang berguna untuk menentukan kriteria yang berpengaruh terhadap keputusan. Metode *WP* dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung pembobotan kriteria.

PROMETHEE adalah metode untuk menentukan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria. Prioritas yang ada digunakan dalam hubungan *outranking*, di mana untuk menunjukkan prioritas dan preferensi untuk setiap kriteria metode ini memasukkan nilai tanpa memikirkan metode perhitungan. Metode *PROMETHEE* dipilih karena mudah

untuk menggunakan aplikasi, tingkat efisiensinya, dan aktivitasnya, metode ini memiliki pengaruh transparan pada setiap kriteria dan bobot solusi (Brans & Bertand, 1986).

Metode *WP* dan *PROMETHEE* dipilih karena langkah-langkah yang dikerjakan cukup sederhana sehingga kompleksitasnya tidak terlalu tinggi. Dengan adanya penggabungan dari dua metode diharapkan akan menghasilkan nilai akurasi yang cukup.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan dalam sub-bagian sebelumnya, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah seberapa akurat metode *WP-PROMETHEE* ketika diimplementasi ke Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pernyataan masalah yang telah dijelaskan pada sub-bagian sebelumnya, maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini adalah mengukur keakuratan metode *WP-PROMETHEE* ketika di implementasi ke Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Membantu pihak terkait dalam mengelola tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.
2. Memudahkan pihak terkait dalam mengambil keputusan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan yaitu menentukan kerusakan dan kerugian pasca bencana alam menggunakan metode *WP-PROMETHEE*.

2. Metode *WP-PROMETHEE* dibentuk ke dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK).
3. Penelitian menggunakan data Kejadian Bencana Alam oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pemerintah Provinsi Jawa Timur Tahun 2016, 2017, dan 2018.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini, peneliti menyusun sub-bab melalui sistematika penulisan sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan, pada bab ini peneliti menjabarkan tentang sub-bab yang terdiri dari, latar belakang, pernyataan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Pernyataan masalah menjabarkan tentang pertanyaan-pertanyaan yang muncul berdasar pada latar belakang masalah. Tujuan penelitian berisikan tujuan yang ingin dicapai peneliti dalam penelitian berdasar pernyataan masalah. Manfaat penelitian berisikan tentang manfaat yang didapat dalam penelitian. Batasan masalah berisikan tentang batasan yang terdapat dalam penelitian. Sistematika penulisan berisikan sub-bab yang terdapat dalam penelitian untuk mempermudah dalam menyelesaikan penelitian.
2. BAB II Studi Pustaka, dalam bab ini peneliti menjabarkan tentang berbagai pihak yang memiliki topik sama dengan penelitian yang sedang dilakukan. Landasan teori berisi pengertian dan definisi yang berdasar pada referensi kutipan buku tentunya berkaitan dengan penelitian.

3. BAB III Desain dan Implementasi, dalam bab ini peneliti menjabarkan tentang desain dari sistem hingga desain dari penelitiannya. Penjabaran tentang implementasi sistem hingga penjelasannya juga terdapat dalam bab ini.
4. BAB IV Uji Coba dan Pembahasan, dalam bab ini peneliti menjabarkan tentang langkah-langkah dan hasil uji coba. Pembahasan menjabarkan tentang analisis hasil uji coba yang sifatnya terpadu dan saling terkait, baik secara hasil yang diperoleh dan penelitian yang berbasis integrasi sains dan Islam.
5. BAB V Penutup, dalam bab ini peneliti menjabarkan tentang sub-bab yang terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang pernyataan singkat dan tepat dari peneliti yang dijabarkan dari hasil penelitian pada pembahasan untuk menjawab pernyataan masalah secara singkat dan jelas, terlebih dalam menjawab dari tujuan penelitian. Saran berisi tentang pendapat peneliti berdasar pada pengalaman dan pertimbangan peneliti, yang ditujukan pada peneliti bidang sejenis dalam mengembangkan penelitian yang telah diselesaikan.
6. Daftar Pustaka, dalam bab ini berisi sumber-sumber atau buku-buku yang menjadi referensi dan acuan dalam menyelesaikan penelitian.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori yang peneliti jabarkan dalam penelitian berdasar pada metode yang digunakan, baik langkah-langkah yang digunakan hingga rumus yang tersedia dalam metode yang digunakan dalam penelitian serta perhitungan terkait akurasi. Berikut landasan teori :

2.1.1 Metode *Weighted Product*

Weighted Product (WP) adalah sebuah metode SPK yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah *MADM (Multi Atribut Decision Making)*. Metode *WP* menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating tiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan (Kusumadewi, 2006).

Berikut langkah-langkah Algoritma *WP* :

1. Menentukan kriteria, sub kriteria dan keputusan alternatif.
2. *Decision maker* memberikan preferensi atau tingkat kepentingan untuk setiap kriteria.

$$W = (w_1, w_2, w_3, w_4, \dots, w_j), j = \text{banyaknya kriteria}$$

Peningkatan bobot preferensi bisa dilakukan dengan :

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \text{ sehingga Total Bobot } \sum W_j = 1 \quad (2.1)$$

3. Atur peringkat kompatibilitas/rating kecocokan dari setiap alternatif untuk setiap kriteria dalam tabel peringkat/tabel kecocokan.

Tabel 2.1 Tabel Kecocokan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C _j
A1	(x ₁₁)	(x ₁₂)	(x ₁₃)	(x ₁₄)	(x _{1j})
A2	(x ₂₁)	(x ₂₂)	(x ₂₃)	(x ₂₄)	(x _{2j})
A3	(x ₃₁)	(x ₃₂)	(x ₃₃)	(x ₃₄)	(x _{3j})
A _i	(x _{i1})	(x _{i2})	(x _{i3})	(x _{i4})	(x _{ij})

di mana x_{ij} berupa skala likert 1 sampai 5 yaitu 5 = sangat baik (sangat cocok); 4 = baik (cocok); 3 = cukup; 2 = buruk, (tidak cocok); 1 = sangat buruk (sangat tidak cocok)

4. Atur tabel peringkat kompatibilitas/rating kecocokan ke dalam matriks keputusan (X)

(x_{11})	(x_{12})	(x_{13})	(x_{14})	(x_{1i})
(x_{21})	(x_{22})	(x_{23})	(x_{24})	(x_{2i})
(x_{31})	(x_{32})	(x_{33})	(x_{34})	(x_{3i})
(x_{i1})	(x_{i2})	(x_{i3})	(x_{i4})	(x_{ij})

5. Menghitung vektor S

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij} w_j \quad ; \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (2.2)$$

dimana w_i merupakan pangkat yang bernilai positif untuk atribut keberuntungan, dan yang bernilai negatif untuk atribut biaya.

$$\begin{vmatrix} (x_{11})^{w_1} & * & (x_{12})^{w_2} & * & (x_{13})^{w_3} & * & (x_{14})^{w_4} & * & (x_{1j})^{w_j} \\ (x_{21})^{w_1} & * & (x_{22})^{w_2} & * & (x_{23})^{w_2} & * & (x_{24})^{w_4} & * & (x_{2j})^{w_j} \\ (x_{31})^{w_1} & * & (x_{32})^{w_2} & * & (x_{33})^{w_2} & * & (x_{34})^{w_4} & * & (x_{3j})^{w_j} \\ (x_{i1})^{w_1} & * & (x_{i2})^{w_2} & * & (x_{i2})^{w_2} & * & (x_{i4})^{w_4} & * & (x_{ij})^{w_j} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \end{vmatrix}$$

6. Proses pemeringkatan dilakukan dengan menentukan nilai vektor V_i menggunakan rumus

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_j} \quad (2.3)$$

Preferensi relative dari setiap alternative (V_i) yang lebih besar mengindikasikan alternatif A_i terpilih

$$\begin{aligned} V_1 &= (S_1) / (S_1) + (S_2) + (S_3) + (S_4) + \dots + (S_j) \\ V_2 &= (S_2) / (S_1) + (S_2) + (S_3) + (S_4) + \dots + (S_j) \\ V_3 &= (S_1) / (S_1) + (S_2) + (S_3) + (S_4) + \dots + (S_j) \\ \dots &= \dots \\ V_j &= (S_j) / (S_1) + (S_2) + (S_3) + (S_4) + \dots + (S_j) \end{aligned}$$

7. Proses peringkat kedua dilakukan dengan menyortir alternatif berdasar V_i secara berurutan turun mulai V_i yang terbesar.
8. Selesai.

2.1.2 Metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*

Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *PROMETHEE* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi (Brans & Vincke, 1985). Ini adalah metode peringkat yang cukup sederhana dalam konsep dan aplikasi dibandingkan dengan metode lain untuk analisis multikriteria.

Menurut Brans pengiriman intensitas (P) dari preferensi alternatif a_1 ke alternatif a_2 sehingga :

- a. $P(a_1, a_2) = 0$, berarti tidak ada perbedaan antara a_1 dan a_2 , atau tidak ada preferensi dari a_1 lebih baik dari a_2 .
- b. $P(a_1, a_2) \sim 0$, berarti lemah, preferensi dari a_1 lebih baik dari a_2 .
- c. $P(a_1, a_2) \sim 1$, berarti kuat, preferensi dari a_1 lebih baik dari a_2 .
- d. $P(a_1, a_2) = 1$, berarti mutlak, preferensi dari a_1 lebih baik dari a_2 .

Dalam metode ini, fungsi preferensi sering menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara kedua evaluasi, jadi :

$$P(a_1, a_2) = P\{f(a_1) - f(a_2)\} \quad (2.4)$$

Langkah-langkah perhitungan dengan metode *PROMETHEE* adalah sebagai berikut : (Herman, 2004)

- a. Penentuan nilai atau bobot kualitatif alternatif dari kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Bobot ini diperoleh dari pembagian nilai jenis kriteria dengan total nilai kriteria tersebut.

- b. Menentukan tipe fungsi preferensi dan nilai *threshold*.
- c. Menghitung nilai preferensi antar alternatif dengan membandingkan satu alternatif dengan alternatif yang lain.
- d. Menghitung index preferensi dengan cara membagi jumlah matriks hasil nilai preferensi dengan jumlah kriteria yang ada.
- e. Menghitung dan merangking nilai *leaving flow* (ϕ^+), *entering flow* (ϕ^-) dan *net flow*.

Tahapan prosedur untuk pelaksanaan *PROMETHEE* adalah sebagai berikut :

(Igniatus, J. dkk., 2012)

- a. Penentuan deviasi berdasarkan perbandingan berpasangan

$$d_j(a,b) = f(a_j) - f(b_j) \text{ dimana } j = 1, 2, 3, \dots, k \quad (2.5)$$

dimana $d_j(a,b)$ menunjukkan perbedaan antara evaluasi alternatif dari a dan b pada kriteria ke j, dan k menunjukkan kriteria berhingga.

- b. Penerapan fungsi preferensi

$$P_j(a,b) = F_j(d_j(a,b)) \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, k \quad (2.6)$$

Dimana $P_j(a,b)$ sebagai fungsi $d_j(a,b)$ menunjukan preferensi alternatif a yang berkaitan dengan alternatif b pada setiap kriteria.

- c. Perhitungan indeks preferensi global

$$\Phi(a,b) = \sum_{j=1}^k P_j(a,b)w_j(a,b), \forall a, b \in A \quad (2.7)$$

Dimana $\phi(a,b)$ dengan a lebih besar dari b (antara nol hingga satu) didefinisikan sebagai jumlah bobot $P(a,b)$ pada setiap kriteria, dan w_j adalah bobot yang berhubungan dengan kriteria ke-j

- d. Perhitungan aliran perangkungan dan peringkat parsial

Dalam tahapan ini dihitung nilai-nilai *leaving flow* dan *entering flow* pada setiap alternatif.

$$\Phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(a, x) \quad (2.8)$$

Dari persamaan tersebut, $\phi^+(a)$ adalah nilai *leaving flow* pada setiap alternatif a , sedangkan untuk menghitung nilai *entering flow*-nya atau nilai $\phi^-(a)$ didapat dari persamaan berikut :

$$\Phi^- = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a) \quad (2.9)$$

- e. Perhitungan aliran perangkaan bersih dan peringkat lengkap

$$\Phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (2.10)$$

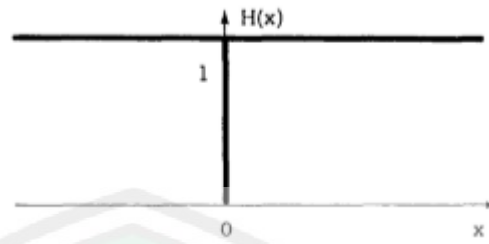
Dimana $\phi(a)$ adalah *net flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap.

Untuk setiap kriteria, fungsi preferensi menerjemahkan perbedaan antara dua alternatif menjadi derajat preferensi mulai dari nol sampai satu. Struktur preferensi *PROMETHEE* berdasarkan perbandingan berpasangan. Semakin kecil nilai deviasi maka semakin kecil nilai preferensinya, semakin besar deviasi semakin besar preferensinya. Dalam rangka memfasilitasi pemilihan fungsi preferensi tertentu, *Brans dan Vincke* mengusulkan enam tipe dasar fungsi preferensi sebagai berikut : (Brans & Vincke, 1985)

- a. *Usual Criterion* (Kriteria Biasa)

Tipe *usual* atau biasa disebut dengan kriteria biasa merupakan tipe dasar yang tidak memiliki nilai *threshold* (kecenderungan). Tipe ini jarang digunakan. Secara sistematis dapat ditulis dalam notasi :

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \forall x \leq 0, \\ 1 & \forall x > 0; \end{cases} \quad (2.11)$$

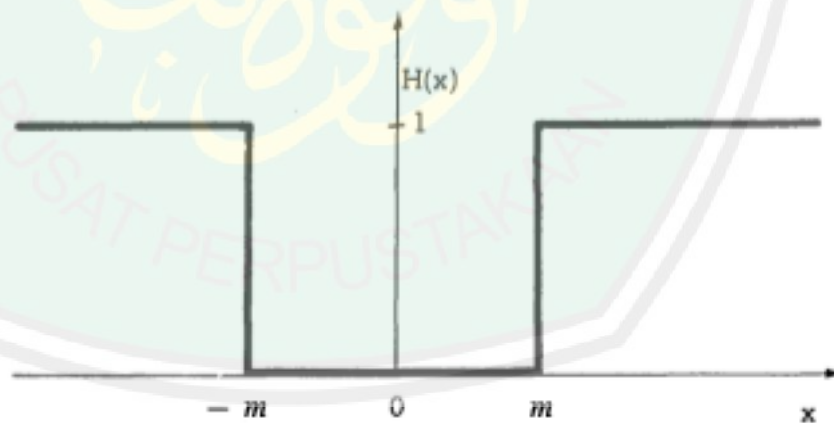


Gambar 2.1 Usual Criterion

b. *Quasi Criterion* (Kriteria Quasi)

Tipe quasi sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kualitas atau mutu, dimana dalam tipe ini hanya menggunakan 1 (satu) *threshold* (kecenderungan) yang sudah ditentukan. Pada tipe ini *threshold* merupakan *indifference* yang biasanya dilambangkan dengan karakter m atau q , dan nilai *indifference* harus diatas 0 (nol).

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq m \\ 1, & x > m \end{cases} \quad (2.12)$$

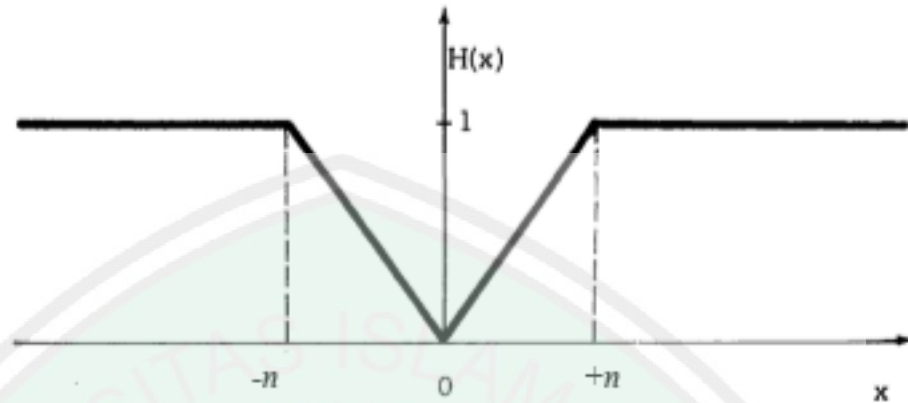


Gambar 2.2 Quasi Criterion

c. *Linear Quasion* (Kriteria dengan Preferensi Linier)

Tipe linier digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Tipe ini hanya menggunakan 1 (satu) *threshold* (kecenderungan) yang telah ditentukan. Dalam tipe ini *threshold* merupakan *preference*.

$$p(x) = \begin{cases} \frac{x}{n}, & x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases} \quad (2.13)$$

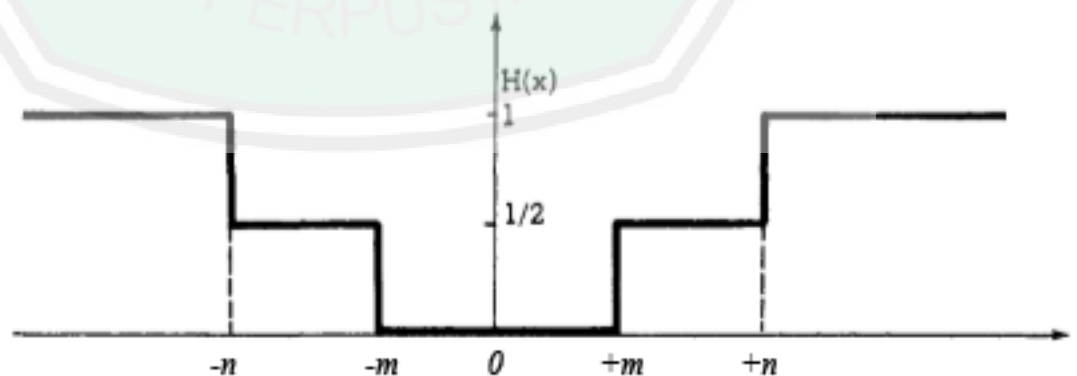


Gambar 2.3 Linear Criterion

d. *Level Criterion* (Kriteria Level)

Tipe kriteria level mirip dengan tipe kriteria quasi yang sering digunakan dalam menilai suatu data dari segi kualitas atau mutu. Dalam tipe ini juga menggunakan nilai *threshold* (kecenderungan) *indifference* m atau q tetapi pada tipe ini ditambahkan satu lagi nilai *threshold* yaitu *preference* n atau p .

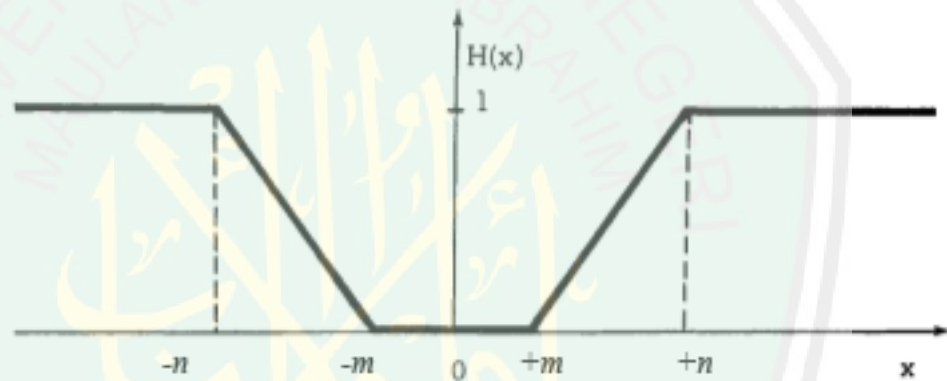
$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq m \\ \frac{1}{2}, & m < x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases} \quad (2.14)$$



Gambar 2.4 Level Criterion

- e. *Criterion with Linear Preference and Indifference Preference* (Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda atau Linier Quasi)
Tipe linier quasi mirip dengan tipe linier yang sering digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Dalam tipe ini selain menggunakan nilai *threshold* (kecenderungan) *preference* n atau p , juga menggunakan nilai *threshold* (kecenderungan) *indifference* m atau q .

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq m \\ \frac{x}{n-m}, & m < x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases} \quad (2.15)$$



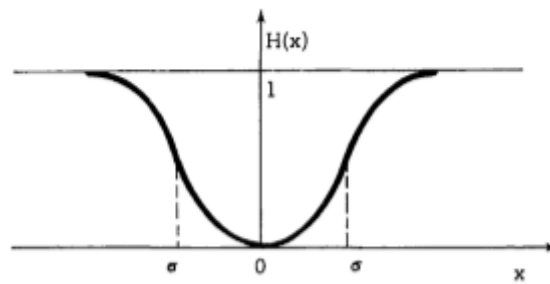
Gambar 2.5 *Linear Quasi Criterion*

- f. *Gaussian Criterion* (Kriteria Gaussian)

Tipe gaussian sering digunakan untuk mencari nilai aman atau titik aman pada data yang bersifat *continue* atau berjalan terus.

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}, & x > 0 \end{cases} \quad (2.16)$$

Tipe ini memiliki nilai *threshold* yaitu *gaussian threshold* yang berhubungan dengan nilai standar deviasi distribusi normal dalam statistik.



Gambar 2.6 Gaussian Criterion

2.1.3 Perhitungan Akurasi menggunakan *Confusion Matrix*

Perhitungan akurasi dalam penelitian ini menggunakan *confusion matrix* dimana metode tersebut merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Evaluasi dengan *confusion matrix* menghasilkan nilai *recall*, *accuracy*, *F-measure*, dan *precision*. (Han, Kamber, & Pei, 2006)

Precision adalah tingkat akurasi antara informasi yang diminta oleh pengguna dan jawaban yang diberikan oleh sistem. *Recall* adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali informasi. *F-Measure* adalah salah satu perhitungan evaluasi dalam pengambilan informasi yang menggabungkan daya ingat dan presisi. *Accuracy* adalah tingkat kedekatan antara nilai prediksi dan nilai aktual. (Powers, 2011)

Han, Kamber, & Pei (2006) juga memodelkan metode *confusion matrix* model tersebut dapat dilihat dalam bentuk Tabel 2.2

Tabel 2.2 Model *Confusion Matrix*

Correct Classification	Classified as Predicted	
	Predicted "+"	Predicted "-"
Actual "+"	True Positives	False Negatives
Actual "-"	False Positives	True Negatives

Sehingga dari Tabel 2.2 menghasilkan perhitungan presisi, recall, f-measure, dan akurasi sebagai berikut :

$$Precision = \frac{correct}{correct+falsePositive} \times 100\% \quad (2.17)$$

$$Recall = \frac{correct}{correct+falseNegative} \times 100\% \quad (2.18)$$

$$F - measure = \frac{2 \times precision \times recall}{precision+ recall} \times 100\% \quad (2.19)$$

$$Accuracy = \frac{correct}{TotalData} \times 100\% \quad (2.20)$$

Correct merupakan jumlah data yang benar sesuai dengan data primer pasca bencana alam yang digunakan dalam pengujian, *falsePositive* merupakan jumlah data yang dapat digunakan dalam sistem tetapi tidak sesuai dengan data pasca bencana alam yang digunakan untuk pengujian, dan *falseNegative* merupakan jumlah data yang tidak dapat digunakan dalam sistem serta data yang tidak ada pada data primer pasca bencana alam yang digunakan untuk pengujian. *Accuracy* merupakan perbandingan antara data hasil dari sistem yang telah sesuai dengan data primer pasca bencana alam yang digunakan untuk pengujian.

2.1.4 Metode *Economic Commission for Latin America and Caribbean*

Metode *Economic Commission for Latin America and Caribbean* atau biasa disebut *ECLAC* merupakan Metodologi yang pertama kali dikembangkan oleh Komisi Ekonomi PBB untuk Amerika Latin dan Karibia pada awal tahun 1970-an , karena di negara-negara tersebut paling umum terjadi bencana alam seperti banjir, kekeringan, gempa bumi, tsunami, angin topan, dan letusan gunung berapi) dan telah dimodifikasi melalui aplikasi selama lebih dari tiga dekade dalam konteks pasca bencana di seluruh dunia.

Metodologi ini menganalisa tiap sektor dari kerusakan dan kerugian. Pola pencatatan dan pengumpulan informasi khusus untuk per sektor penting untuk disediakan untuk memastikan konsistensi informasi, tidak terjadi duplikasi dan

perbandingan hasil dan tambahan dari penghitungan per sektor. Dimana mungkin, adalah menguntungkan untuk membedakan kerusakan dan kerugian sektor umum maupun swasta, dan komponen luar maupun nasional (seperti ekspor yang berkurang, impor yang meningkat, transfer dari luar, pembayaran nasional yang dihasilkan oleh hutang yang meningkat jika hutang dibutuhkan untuk pembangunan kembali). Metodologi ini juga menghasilkan perkiraan pendahuluan terhadap aset fisik yang rusak sehingga harus diperbaiki/diganti, serta dampaknya terhadap produktivitas selama asset tersebut diperbaiki atau dibangun kembali. (BAPPENAS, 2008)

Dalam melakukan proses penilaian kerugian metode *ECLAC* dibagi dalam beberapa sektor diantaranya adalah sektor rumah, jembatan, pertanian, pertokoan, ruko, dan kios. Dalam menghitung nilai kerugian dihitung berdasarkan tingkat kerusakan yang dialami dengan cara : (BAPPENAS, 2008)

a. Sektor Rumah

Pada sektor rumah merupakan milik perseorangan, dibangun secara swadaya atau pengembang. Nilai kerugian rumah dihitung berdasar pada nilai kerusakan yang diterima pasca bencana alam. Diantaranya jika sektor rumah nilai kerusakannya adalah Rusak Total maka nilai kerugian yang diterima adalah Rp. 20.000.000. Jika nilai kerusakannya adalah Rusak Sedang maka nilai kerugian yang diterima adalah Rp. 20.000.000. Jika nilai kerusakan adalah Rusak Ringan maka nilai kerugian yang diterima adalah Rp. 2.500.000.

b. Sektor Jembatan

Pada sektor jembatan dalam menghitung nilai kerugian dihitung berdasar pada nilai kerusakan yang diterima pasca bencana alam. Diantaranya jika sektor rumah nilai kerusakannya adalah Rusak Total maka nilai kerugian

yang diterima adalah *unit x harga satuan x 60 – 70%*. Jika nilai kerusakannya adalah Rusak Sedang maka nilai kerugian yang diterima adalah *unit x harga satuan x 40 – 50%*. Jika nilai kerusakan adakah Rusak Ringan maka nilai kerugian yang duterima adalah *unit x harga satuan x 20 – 30%*.

c. Sektor Sekolah

Pada sektor sekolah dalam menghitung nilai kerugian dihitung berdasar pada nilai kerusakan yang diterima pasca bencana alam. Diantaranya jika sektor rumah nilai kerusakannya adalah Rusak Total maka nilai kerugian yang diterima adalah Rp. 200.000.000. Jika nilai kerusakannya adalah Rusak Sedang maka nilai kerugian yang diterima adalah Rp. 150.000.000. Jika nilai kerusakan adakah Rusak Ringan maka nilai kerugian yang duterima adalah Rp. 25.000.000.

d. Sektor Pertokoan / Ruko / Kios

Pada sektor Pertokoan / Ruko / Kios dalam menghitung nilai kerugian dihitung berdasar pada nilai kerusakan yang diterima pasca bencana alam. Diantaranya jika sektor rumah nilai kerusakannya adalah Rusak Total maka nilai kerugian yang diterima adalah *unit x harga satuan x 60 – 70%*. Jika nilai kerusakannya adalah Rusak Sedang maka nilai kerugian yang diterima adalah *unit x harga satuan x 40 – 50%*. Jika nilai kerusakan adakah Rusak Ringan maka nilai kerugian yang duterima adalah *unit x harga satuan x 20 – 30%*.

2.2 Penelitian Terkait

Penelitian ini merujuk dan mereferensi pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti menjabarkannya dalam beberapa penelitian terkait baik dari segi metode yang digunakan, dan objek yang diteliti. Berikut penelitian terkait :

2.2.1 Penelitian Terkait Metode WP

Novelasari Nadia Putri (2015) Dalam jurnalnya membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan penetapan keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) menggunakan metode *Weighted Product* – *TOPSIS*. Pembobotan Kriteria yang digunakan yaitu penghasilan orangtua dengan nilai bobot 5, rekening listrik dengan nilai bobot 3, rekening air dengan nilai bobot 3, rekening telpon dengan nilai bobot 3, pajak bumi bangunan dengan nilai bobot 2, pajak kendaraan dengan nilai bobot 2, pengeluaran keluarga dengan nilai bobot 5, dan hutang keluarga dengan nilai bobot 4. Menunjukkan pengujian akurasi hasil rendah dengan 50% disebabkan data masuk tidak valid. Didapat perbandingan antar bobot berpengaruh terhadap metode *WP-TOPSIS*. Pembobotan harus benar-benar memperhatikan tingkat dominan dari masing-masing kriteria.

Nur Arifah (2016) dalam jurnalnya membahas tentang penerapan metode *Weighted Product* dalam Sistem Pendukung Keputusan pemilihan laptop berbasis WEB. Pembobotan kriteria yang digunakan yaitu, Harga (H) dengan skala $2.5 \leq H < 5$ (juta) bobot nilai 5, $5 \leq H < 7.5$ (juta) bobot nilai 4, $7.5 \leq H < 10$ (juta) bobot nilai 3, $10 \leq H < 12.5$ (juta) bobot nilai 2, $H \geq 2.5$ juta bobot nilai 1. Kapasitas RAM dengan skala 2GB bobot nilai 1, 4GB bobot nilai 2, 8GB bobot nilai 3, 16GB bobot nilai 4, 32GB bobot nilai 5. Kapasitas *Harddisk* dengan skala 250GB HDD bobot nilai 1, 320GB HDD bobot nilai 2, 500GB HDD bobot nilai 3, 1TB HDD bobot nilai 4, 128SSD + 1TB HDD bobot nilai 5. *Processor* dengan skala sangat rendah bobot

nilai 1, rendah bobot nilai 2, sedang bobot nilai 3, tinggi bobot nilai 4, sangat tinggi bobot nilai 5. VGA dengan skala dengan skala sangat rendah bobot nilai 1, rendah bobot nilai 2, sedang bobot nilai 3, tinggi bobot nilai 4, sangat tinggi bobot nilai 5. Menunjukkan bahwa hasil perhitungan manual dan sistem bernilai akurasi 100%. Perlu adanya penambahan kriteria seiring berkembangnya kebutuhan pengguna.

2.2.2 Penelitian Terkait Metode *PROMETHEE*

Safrizal (2015) dalam jurnalnya membahas penerapan metode *PROMETHEE* dalam penyeleksian siswa baru (*Airlines Staff*) pada LPP Penerbangan, dengan kriteria umur calon siswa 1 (a) bernilai 5, calon siswa 2 (b) bernilai 3, dan calon siswa 3 (c) bernilai 4. kriteria tinggi badan calon siswa 1 (a) bernilai 2, calon siswa 2 (b) bernilai 5, calon siswa 3 (c) bernilai 5. kriteria kesehatan calon siswa 1 (a) bernilai 3, calon siswa 2 (b) bernilai 2 dan calon siswa 3 (c) bernilai 1. kriteria penampilan calon siswa 1 (a) bernilai 3, calon siswa 2 (b) bernilai 4, dan calon siswa 3 (c) bernilai 4. kriteria bahasa inggris calon siswa 1 (a) bernilai 2, calon siswa 2 (b) bernilai 1, dan calon siswa 3 (c) bernilai 5. Perhitungan penyeleksian merupakan rekomendasi diterima dan ditolak yang dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan oleh *user*.

Anggi Syahadat Harahap (2017) Dalam jurnalnya membahas tentang penerapan metode *Entropy* dan *PROMETHEE* dalam merangking kualitas getah karet. Kriteria getah karet yang digunakan yaitu, Nilai KKK dengan urutan prioritas 1, jenis klon dengan urutan prioritas 2, umur pohon dengan urutan prioritas 3, waktu sadap dengan urutan prioritas 4, letak tanah dengan urutan prioritas 5. Metode *Entropy* dan *PROMETHEE* akan diuji dan dibandingkan. Tingkat akurasi 65% dengan 5 kali periode pengujian. Metode penggabungan dapat dibandingkan dengan metode pendukung keputusan lainnya *AHP*, *ELECTRE*.

2.2.3 Penelitian Terkait Metode Sistem Pendukung Keputusan

Ian Septiana (2016) dalam jurnalnya membahas Sistem Pendukung Keputusan penentu dosen penguji dan pembimbing tugas akhir menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dengan *Simple Additive Weighting*. Kriteria yang dibutuhkan adalah C1 merupakan rekayasa perangkat lunak (RPL), C2 merupakan kecerdasan buatan (KB), C3 merupakan jaringan computer (JK), dan C4 merupakan animasi dan multimedia (MA). Variable diubah kedalam bilangan *Fuzzy* dimana sangat rendah (SR) bernilai 0.25, rendah (R) bernilai 0.5, sedang (S) bernilai 0.75, dan tinggi (T) bernilai 1. Sistem dapat memberikan informasi terkait rekomendasi dosen penguji dan pembimbing tugas akhir menggunakan metode SAW. Sistem mampu menentukan rekomendasi dosen penguji dan pembimbing secara optimal sesuai spesifikasi dosen penguji dan pembimbing.

2.2.4 Penelitian Terkait Bencana Alam

Rika Ampuh Hadiguna (2014) dalam jurnalnya membahas tentang implementasi sistem pendukung keputusan berbasis WEB untuk logistik bencana: sebuah studi kasus penilaian lokasi evakuasi untuk Indonesia. Atribut yang dinilai oleh ahli berdasar kepentingan atribut adalah kapasitas bangunan alternatif, mudah dan langsung dari segala arah, keberadaan rute evakuasi yang memimpin orang-orang ke tempat tersebut, ukuran lahan dan kapasitas yang tersedia selama evakuasi, pasokan air energi dan pangan, tingkat keamanan dan situasi sanitasi, tingkat aksesibilitas yang lain fasilitas umum, dan jenis struktur bangunan. Hasil verifikasi dikonfirmasi model dapat menghasilkan hasil yang sesuai dengan asumsi *inbuilt* dan logika mendasari. Perkembangan kedepan dapat menggabungkan sistem lengkap untuk mendukung keputusan logistic lainnya seperti perencanaan dan distribusi

barang untuk korban bencana yang mencari perlindungan di lokasi evakuasi transportasi.

Agusta Praba Ristadi Pinem (2017) mengimplementasikan fuzzy electre untuk penilaian kerusakan akibat bencana alam. ada 6 kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, kemanusiaan dengan bobot nilai 0.205, perumahan dengan bobot nilai 0.205, infrastruktur dengan bobot nilai 0.175, sosial dengan bobot nilai 0.123, ekonomi dengan bobot nilai 0.172, lintas sektor dengan bobot nilai 0.123. Menunjukkan bahwa hasil perhitungan dari sistem telah sesuai dengan hasil perhitungan secara manual.

Agung Teguh Wibowo Almais (2020) dalam jurnalnya membahas tentang implementasi *Fuzzy Weighted Product* untuk membantu penyusunan aksi rehabilitasi rekonstruksi pasca bencana berbasis *Decision Support System Dynamic*. Terdapat 5 (lima) kriteria yang digunakan yaitu, keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan rusak sebesar, fungsi bangunan, dan keadaan penunjang lainnya. Dalam kriteria terdapat skala penilaian kriteria dimana keadaan bangunan memiliki masih berdiri yang memiliki nilai 0 – 0.33, miring yang memiliki nilai 0.33 – 0.66, roboh total yang memiliki nilai 0.66 – 1. Keadaan struktur bangunan memiliki sebagian kecil rusak ringan yang memiliki nilai 0 – 0.33, sebagian kecil rusak yang memiliki nilai 0.33 – 0.66, sebagian besar rusak yang memiliki nilai 0.66 – 1. Kondisi fisik bangunan rusak sebesar memiliki <30% yang memiliki nilai 0 – 0.33, 30 – 50% yang memiliki nilai 0.33 – 0.66, >50% yang memiliki nilai 0.66 – 1. Fungsi bangunan memiliki tidak berbahaya yang memiliki nilai 0 – 0.33, relatif berbahaya yang memiliki nilai 0.33 – 0.66, membahayakan yang memiliki nilai 0.66 – 1. Keadaan penunjang lainnya memiliki sebagian kecil rusak yang memiliki nilai 0 – 0.33, sebagian besar rusak yang memiliki nilai 0.33 – 0.66, rusak total yang memiliki nilai

0.66 – 1. Penelitian ini menggunakan 3 jenis data yang berbeda yaitu data uji yang sama dengan data pola, data uji yang tidak sama dengan data pola, dan data uji yang tidak dapat digunakan untuk pengujian sistem. Tiga jenis data tersebut memiliki prosentase yang berbeda-beda yaitu 73% data uji yang sama dengan data pola, 22% data uji yang tidak sama dengan data pola, dan 5% merupakan data yang tidak dapat digunakan sebagai data uji.

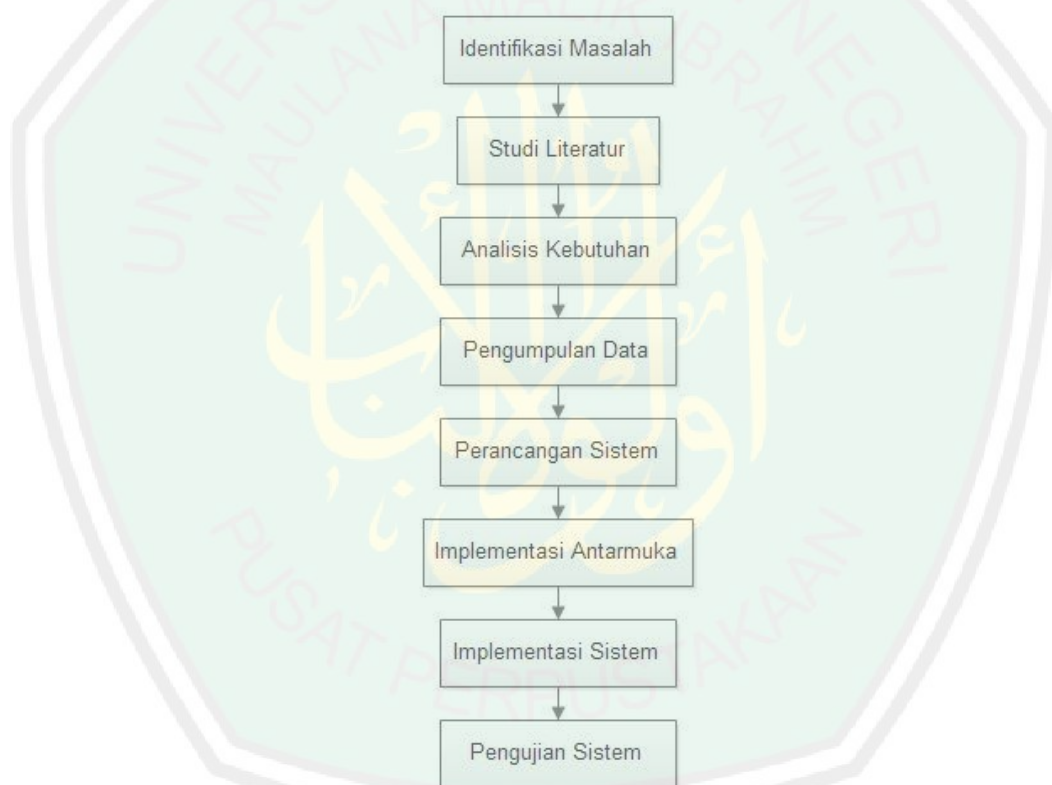


BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam sebuah penelitian tentunya harus memiliki tahapan penelitian yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang alur serta tahapan dari penelitian. Tahapan penelitian Implementasi *WP-PROMETHEE* dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam secara umum dapat dilihat dalam bentuk diagram yang dijabarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan dimana peneliti merujuk dan mereferensi pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Peneliti menjabarkannya dalam beberapa penelitian yang terkait diantaranya dari segi metode namun berbeda kasus, penelitian terkait dari segi kasus atau objek yang sama namun berbeda metode

yang digunakan. Tentunya, literatur yang dilakukan oleh peneliti ruang lingkup yang digunakan tidak jauh dari metode dan objek yang digunakan.

Peneliti juga menyerap beberapa aturan yang terkandung dalam undang-undang Republik Indonesia diantaranya adalah aturan menurut undang-undang nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Peraturan Pemerintah nomor 21 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Selain literatur yang telah disebutkan peneliti juga membaca, merujuk, mereferensi penelitian terkait dengan perspektif Al-Qur'an.

3.2 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan memiliki tujuan mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini. Proses penyelesaian penelitian tidak terlepas dari kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh peneliti dalam menyelesaikan penelitian. Pada analisa kebutuhan peneliti menyertakan kebutuhan dalam pengumpulan data. Pengumpulan data yang digunakan untuk membangun *web-app* implementasi *WP-PROMETHEE* dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam :

3.2.1 Pengumpulan Data

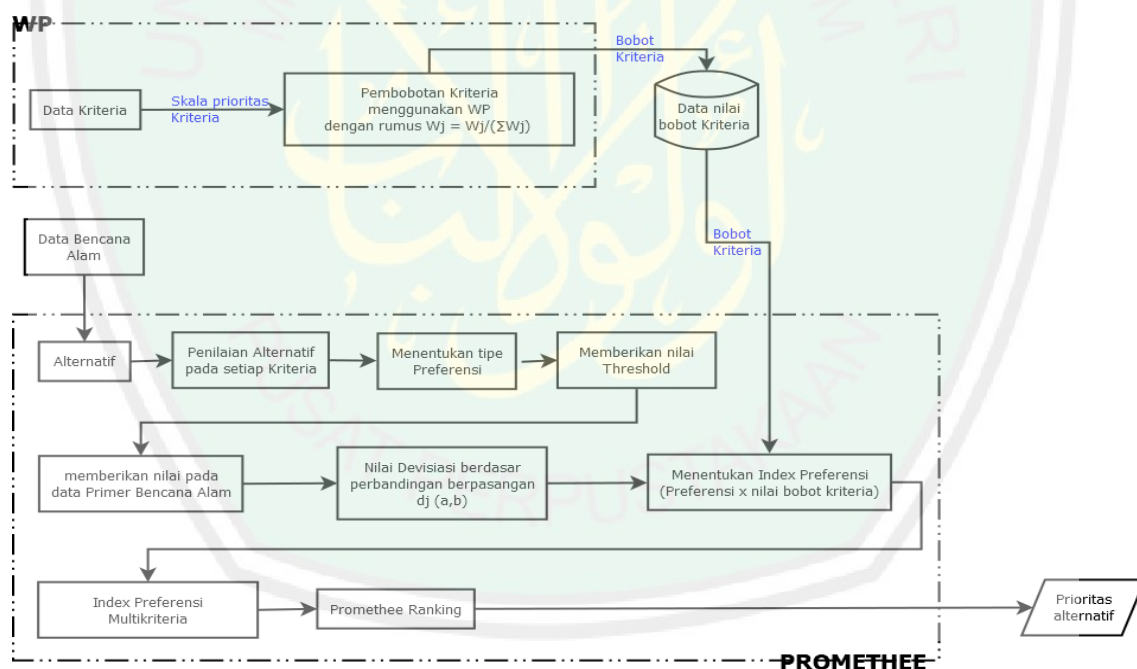
Penelitian tidak terlepas dari data yang menjadi bahan baku informasi. Peneliti dalam pengumpulan data mengenai kejadian bencana alam dan kerusakan pasca bencana alam yang terjadi di Indonesia khususnya pada wilayah Jawa Timur diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Jawa Timur dan juga melalui *website* yang disediakan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dapat diakses pada <http://dibi.bnpb.go.id>.

Dari data yang diperoleh, peneliti mengambil beberapa data yang nantinya akan digunakan dalam menyelesaikan penelitian, diantaranya adalah jenis bencana, lokasi kejadian, kerusakan/kehilangan, dan faktor/rincian. Dari data yang telah

diambil nantinya akan diolah kembali, karena ada beberapa data yang kemungkinan tidak dapat digunakan.

3.3 Desain Sistem

Studi ini membangun suatu sistem untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian setelah bencana alam, dalam mengembangkan suatu sistem, diperlukan suatu rancangan sistem. Tahapan desain sistem dibahas dalam Gambar 3.2 Blok diagram sistem *WP-PROMETHEE*. Dalam sistem, *WP* digunakan untuk menentukan bobot pada setiap kriteria. Jika hasil konsistensi uji coba dalam bobot kriteria telah mencapai hasil yang konsisten, maka bobot kriteria tersebut sesuai untuk digunakan dalam penilaian berikutnya. Sedangkan *PROMETHEE* digunakan untuk menentukan peringkat di setiap alternatif.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Dalam Gambar 3.2 metode *WP* dalam menentukan pembobotan kriteria menggunakan Persamaan 2.1 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya, dimana akan menghasilkan data nilai bobot kriteria yang nantinya akan digunakan untuk menentukan nilai Index Preferensi pada metode *PROMETHEE*. Kriteria yang digunakan

bersumber pada Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU yang nantinya dijelaskan dalam pembahasan sub-bab berikutnya. Metode *PROMETHEE* menentukan peringkat pada setiap alternatif dan juga menentukan nilai kerusakan. Nilai kerugian didapat dengan menggunakan metode *ECLAC* dengan ditentukan dari jenis sektor dan nilai kerusakan yang telah diproses menggunakan metode *PROMETHEE*.

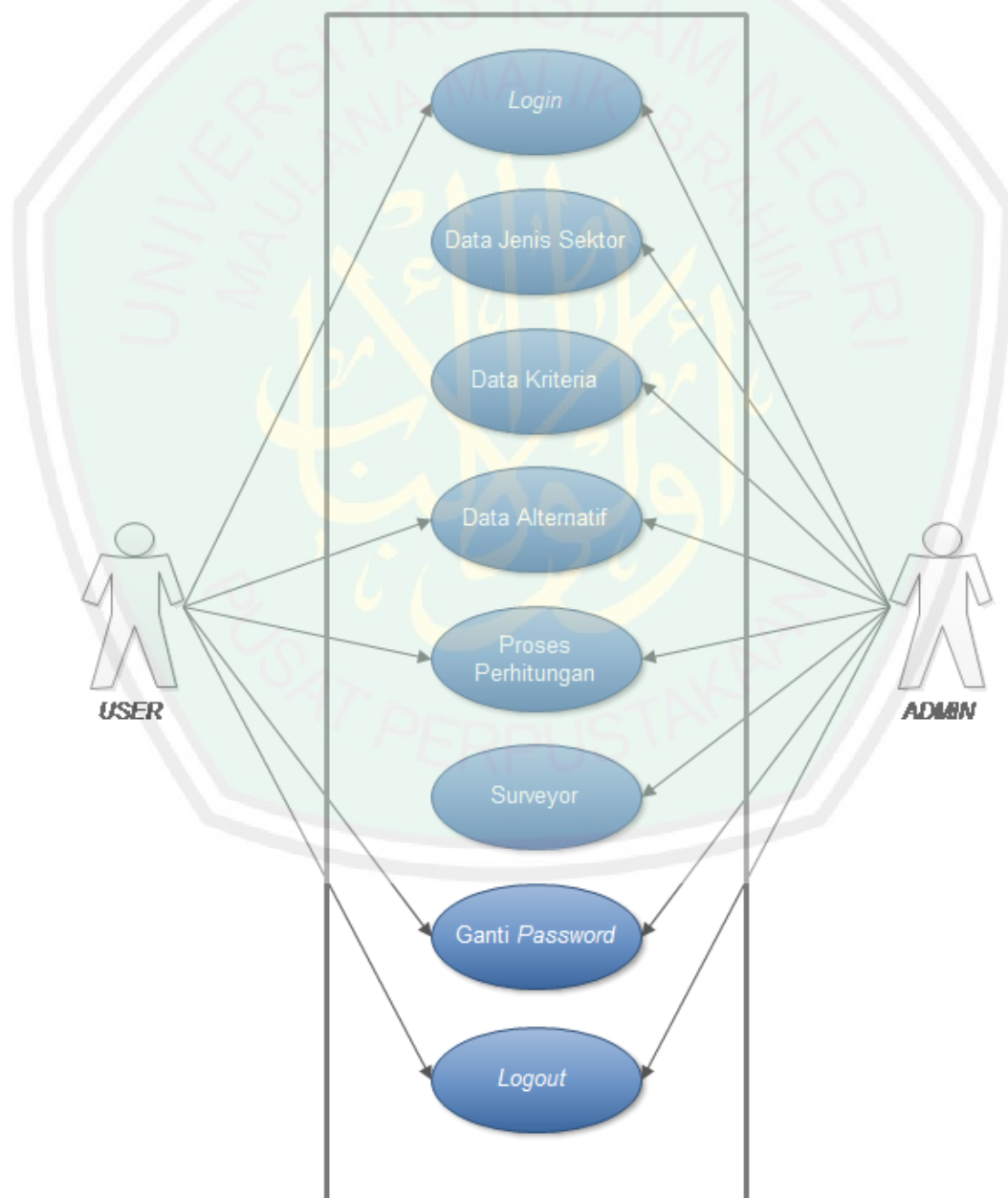
Alternatif didapat dari data Kejadian Bencana Alam oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Pemerintah Provinsi Jawa Timur Tahun 2016, 2017, dan 2018. Data alternatif tersebut nantinya diberikan nilai keputusan berdasar pada setiap kriteria. Selanjutnya menentukan tipe preferensi melalui Persamaan 2.11 hingga Persamaan 2.16. Setelah memberikan tipe preferensi selanjutnya memberikan nilai *threshold* dimana setiap kriteria diberi nilai ambang batas berdasar preferensi yang dipilih. Selanjutnya, memberikan nilai pada data Primer Bencana Alam sesuai *range* yang ditetapkan pada sub kriteria skala tingkat kerusakan yang dijabarkan pada sub-bab berikutnya. Selanjutnya menghitung nilai Devisiasi berdasar perbandingan berpasangan yang terlihat dalam Persamaan 2.5 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya. Selanjutnya menentukan Index Preferensi dengan mengalikan Preferensi yang didapat dari perhitungan perbandingan berpasangan dengan bobot kriteria yang telah dihitung menggunakan metode *WP*.

Menentukan Index Preferensi Multikriteria ditentukan berdasar bobot rata-rata fungsi preferensi P_i yang terlihat pada Persamaan 2.7 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya. Selanjutnya *PROMETHEE* ranking dipertimbangkan berdasar aliran nilai meninggalkan indeks *leaving flow*, *entering flow*, dan *net flow* dimana perhitungannya menggunakan Persamaan 2.8 hingga Persamaan 2.10. Sehingga dari nilai *net flow*

diranking dan diketahui prioritas alternatif. Langkah-langkah *WP-PROMETHEE* dijelaskan di sub-bagian selanjutnya.

3.3.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan gambaran dari beberapa aktor dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan sistem. Aktor dari *use case* diagram peneliti membaginya menjadi dua bagian yaitu *user* dan *admin*. Gambar *use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Use Case Diagram

3.3.2 Flowchart Sistem

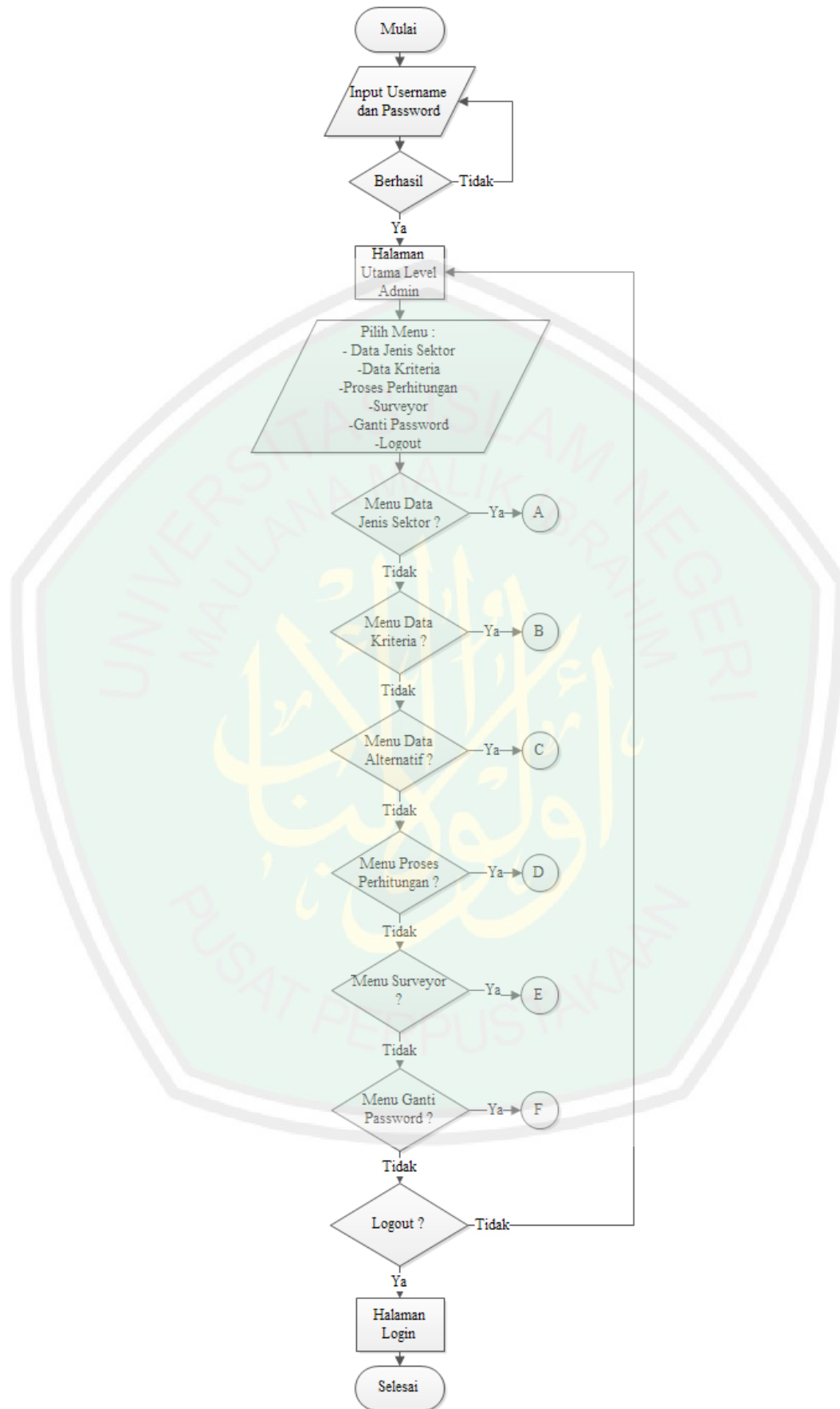
Flowchart sistem merupakan gambaran sistem yang disusun secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari sebuah sistem aplikasi. Dalam penelitian ini *flowchart* digunakan untuk mendesain program yang nantinya dapat mempresentasikan komponen yang terdapat dalam bahasa pemrograman.

Peneliti menjabarkan *flowchart* dibagi dalam dua komponen yaitu *admin* dan *user* yang didalamnya terdapat gambaran serta langkah-langkah urutan prosedur dari sistem yang akan dibangun, *flowchart* sistem dapat dilihat dalam bentuk gambar. Berikut *flowchart* sistem yang terbagi dalam dua komponen :

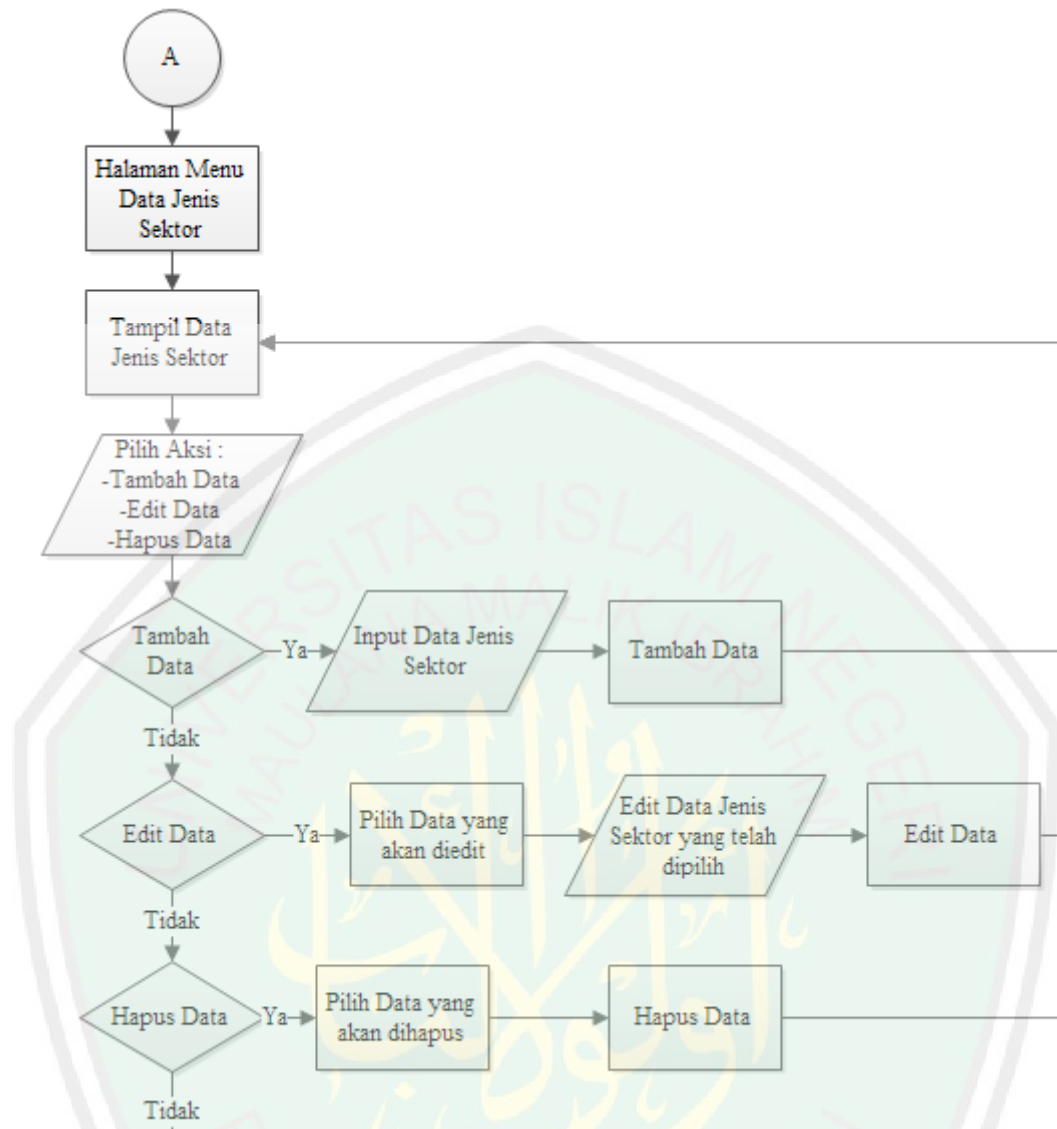
- *Flowchart Level Admin*

Dalam *flowchart level admin* menjelaskan urutan prosedur dalam sistem yang disusun secara grafik, dimulai dari proses login merupakan proses awal yang akan diproses oleh *admin* agar dapat melakukan proses selanjutnya. *Flowchart* proses login pada *level admin* dapat dilihat dalam bentuk Gambar 3.4 yang mana menunjukkan bahwa ketika proses login tidak berhasil akan kembali pada halaman login dengan memasukkan *username* dan *password* dari *level admin*.

Berikutnya, ketika proses login berhasil maka akan tampil pada halaman utama dari *level admin*. Selanjutnya *admin* harus memilih menu yang tersedia dalam halaman dari *level admin* diantaranya yaitu menu data jenis sektor, menu data kriteria, menu data alternatif, menu proses perhitungan, menu surveyor, menu ganti *password* dan *logout*. Apabila tidak memilih kesemuanya maka akan kembali pada halaman utama menu *level admin*. Apabila *admin* melakukan proses *logout* maka akan kembali pada halaman proses login.



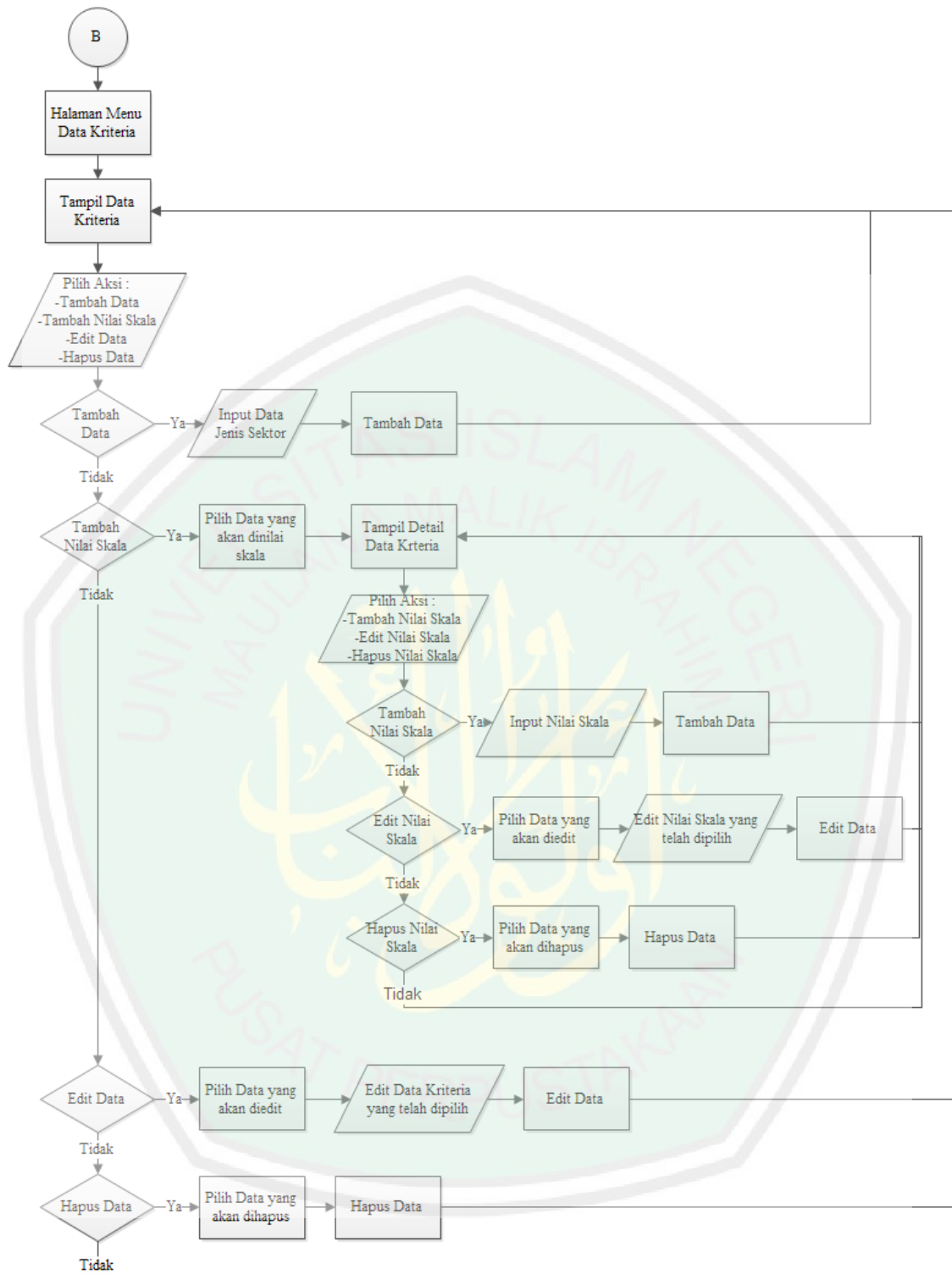
Gambar 3.4 Flowchart Proses Login Level Admin



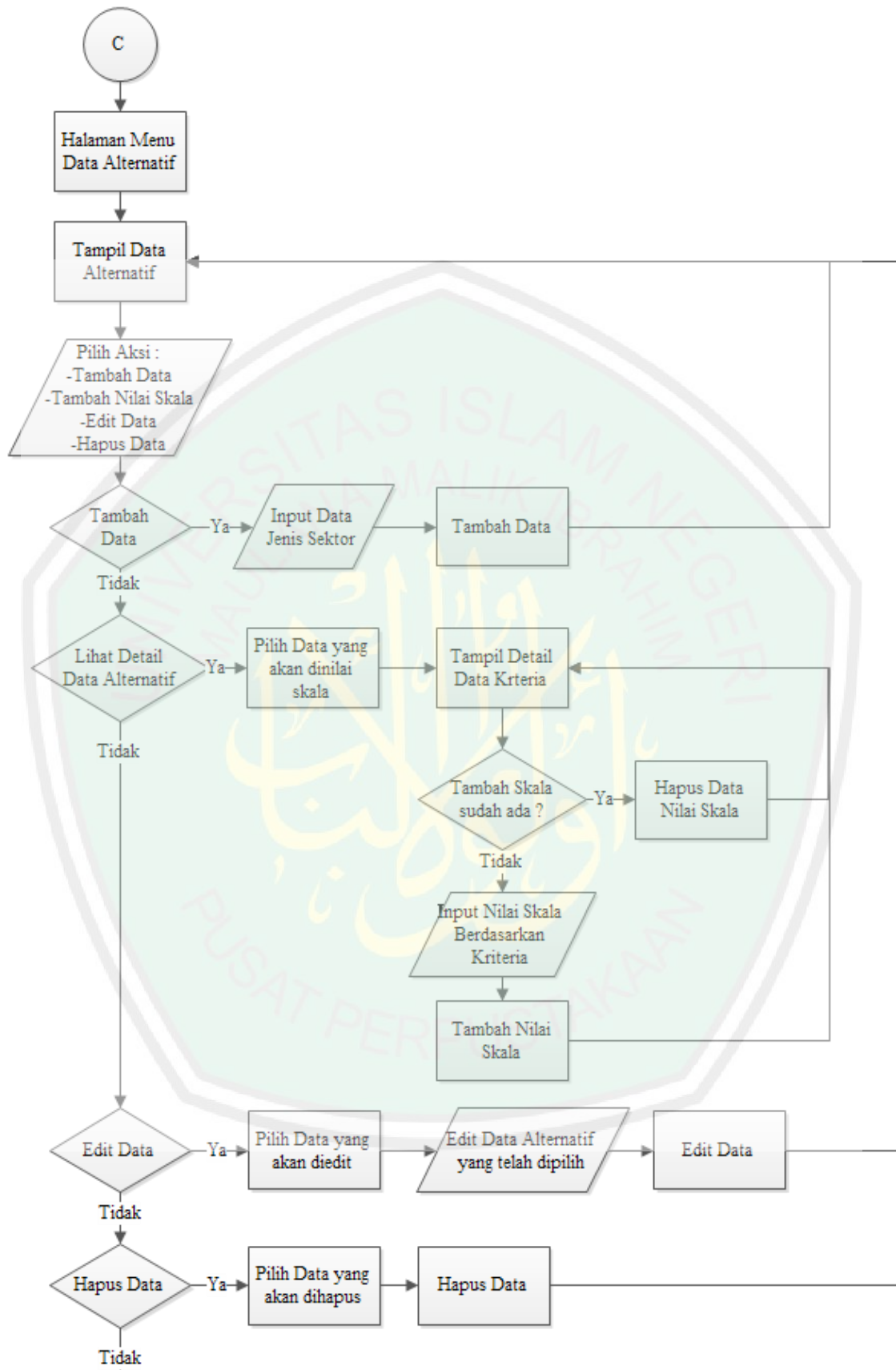
Gambar 3.5 Flowchart Menu Data Jenis Sektor Level Admin

Flowchart menu data jenis sektor level admin dapat dilihat pada Gambar 3.5 dimana dijelaskan bahwa admin dapat melakukan proses tampil data jenis sektor, tambah data jenis sektor, edit data jenis sektor, dan hapus data jenis sektor.

Flowchart menu data kriteria level admin dapat dilihat pada Gambar 3.6 dimana dijelaskan bahwa admin dapat melakukan proses tampil data, tambah data, edit data, dan hapus data. Terdapat pula penambahan data nilai skala yang akan dinilai berdasarkan kriteria yang dipilih, didalamnya juga terdapat tampil data, tambah data, edit data, dan hapus data nilai skala.



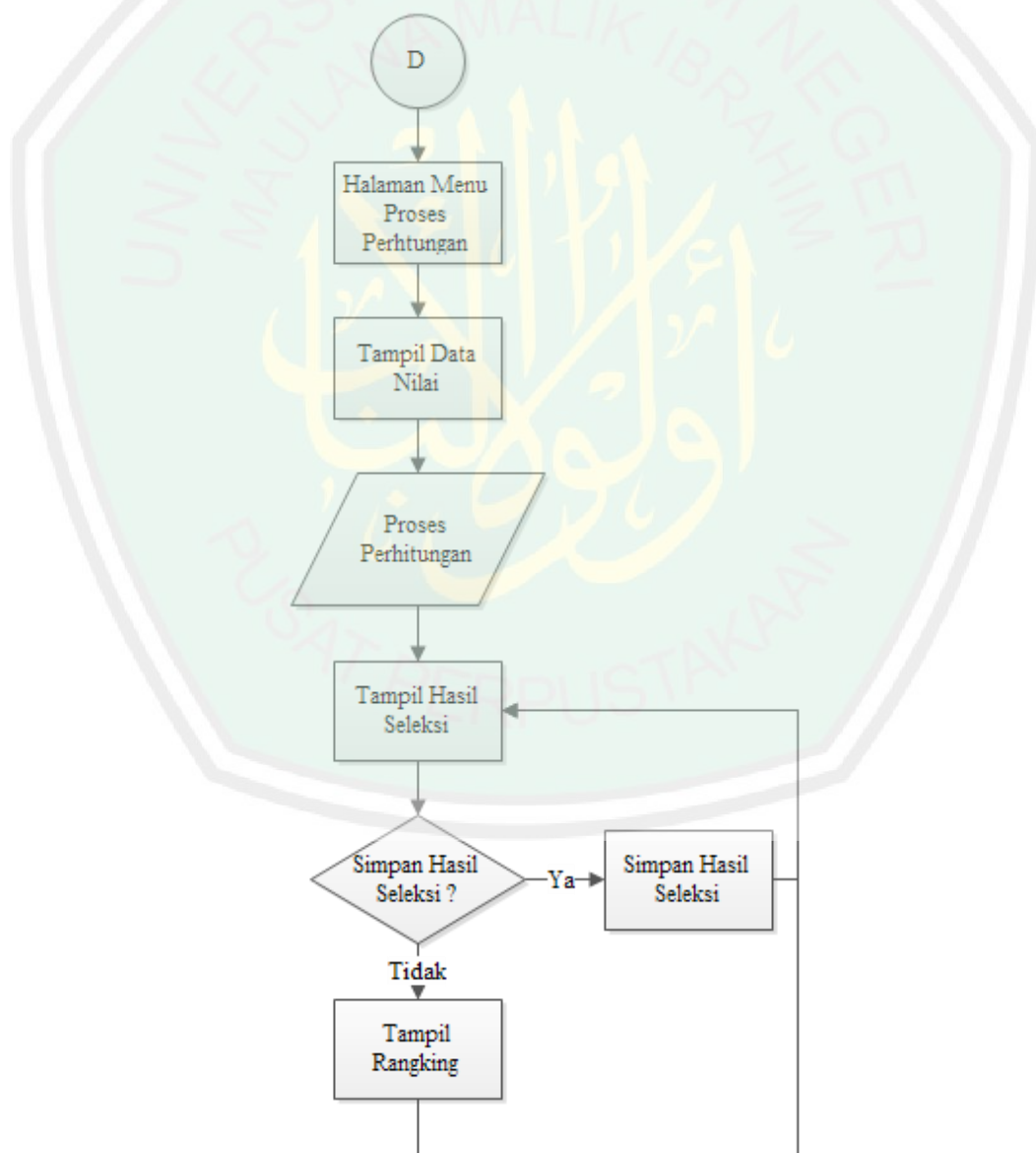
Gambar 3.6 Flowchart Menu Data Kriteria Level Admin



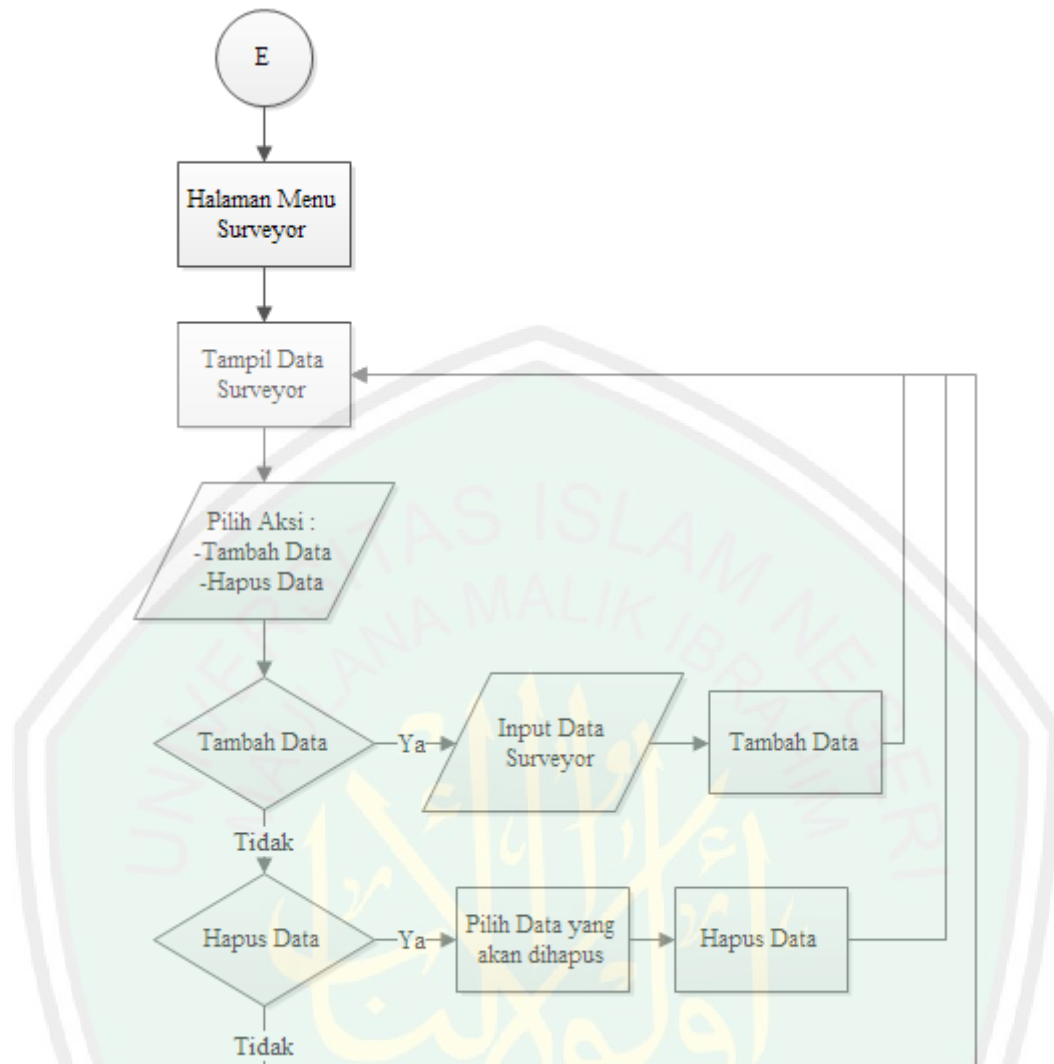
Gambar 3.7 Flowchart Menu Data Alternatif Level Admin

Flowchart menu data alternatif *level admin* dapat dilihat pada Gambar 3.7 dimana dijelaskan bahwa *admin* dapat melakukan proses tampil data, tambah data, edit data, dan hapus data. Terdapat pula penambahan data penilaian yang akan dinilai berdasarkan alternatif yang dipilih, didalamnya juga terdapat tampil data, dan hapus data.

Flowchart menu proses perhitungan *level admin* dapat dilihat pada Gambar 3.8 dimana dijelaskan bahwa *admin* dapat melakukan proses tampil data nilai, melihat hasil seleksi, dan menyimpan hasil seleksi kedalam *database*.



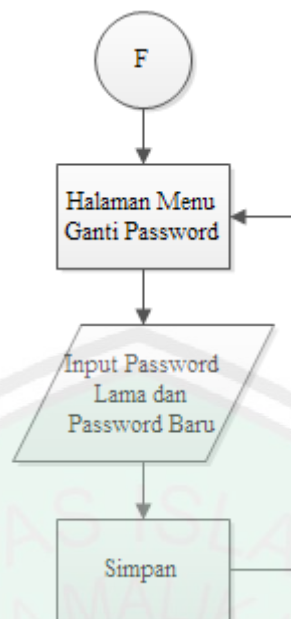
Gambar 3.8 Flowchart Menu Proses Perhitungan *Level Admin*



Gambar 3.9 Flowchart Menu Surveyor Level Admin

Flowchart menu surveyor level admin dapat dilihat pada Gambar 3.9 dimana dijelaskan bahwa *admin* dapat melakukan proses tampil data surveyor, tambah data, dan hapus data surveyor.

Flowchart menu ganti *password* level admin dapat dilihat pada Gambar 3.10 dimana dijelaskan bahwa *admin* dapat melakukan proses mengganti *password* dengan cara memasukkan *password* lama dan *password* baru terlebih dahulu agar dapat *password* terganti dan digunakan kembali.

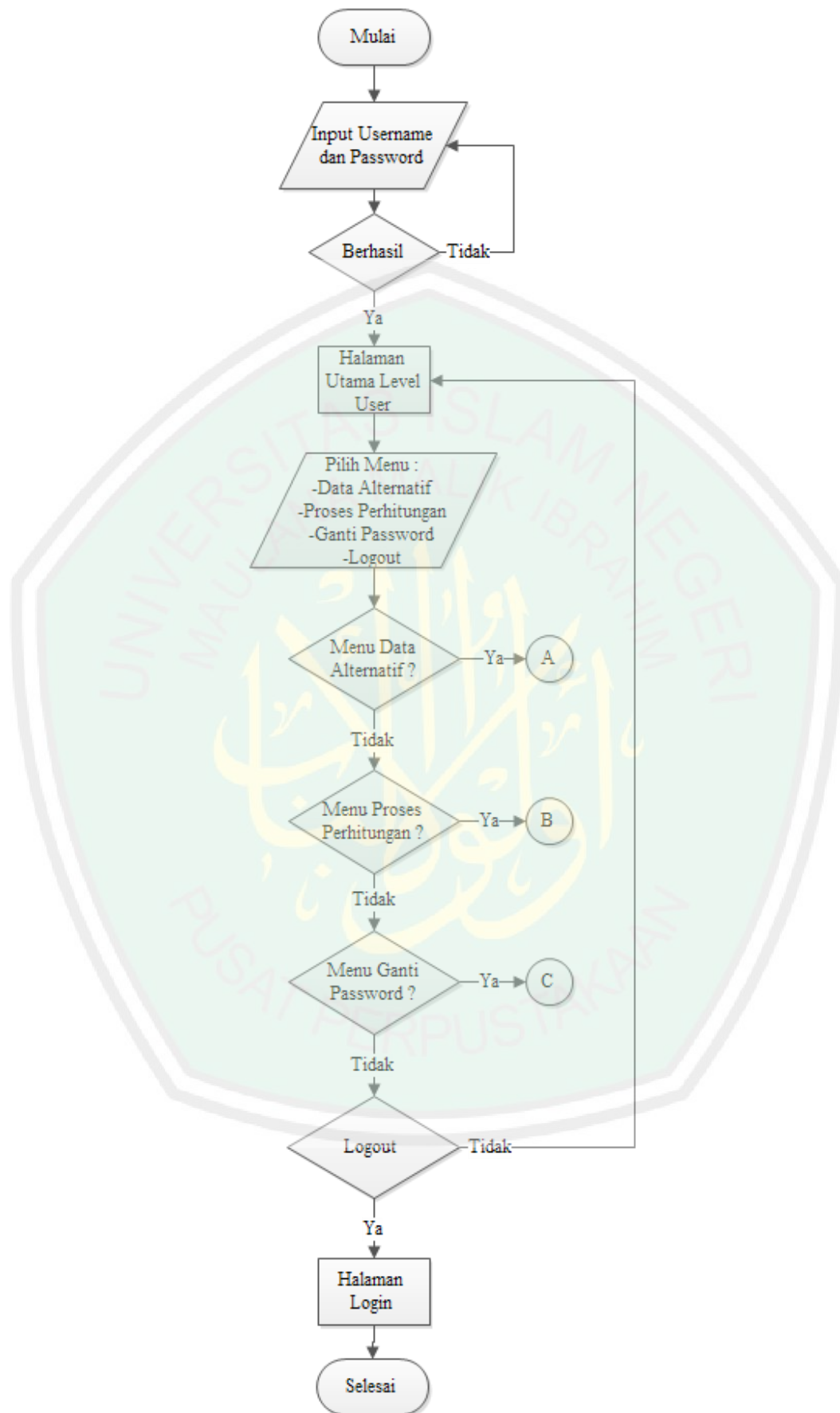


Gambar 3.10 Flowchart Menu Ganti Password Level Admin

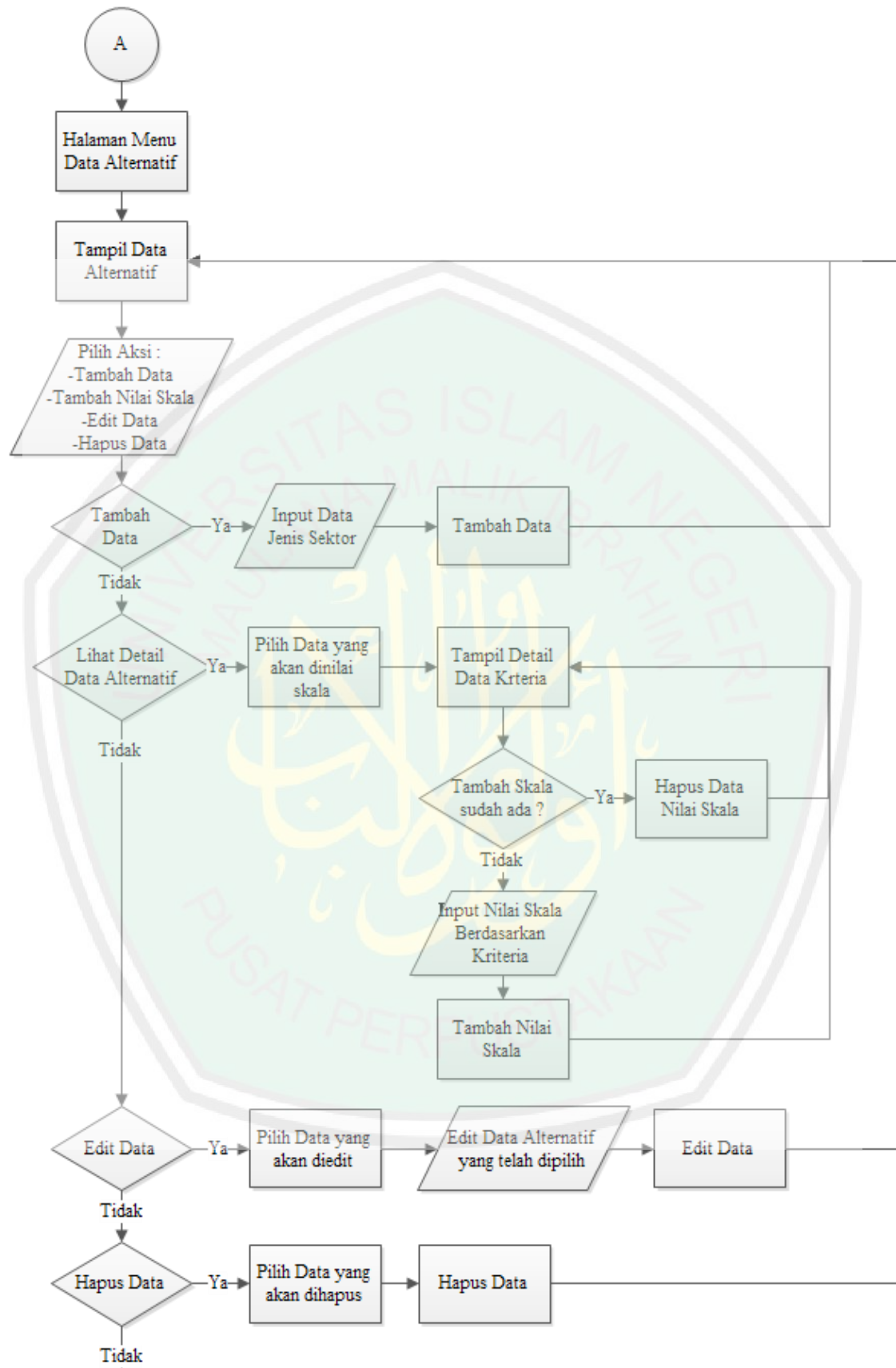
- *Flowchart Level User*

Dalam *flowchart level user* menjelaskan urutan prosedur dalam sistem yang disusun secara grafik, dimulai dari proses login merupakan proses awal yang akan diproses oleh *user* agar dapat melakukan proses selanjutnya. *Flowchart* proses login pada *level user* dapat dilihat dalam bentuk Gambar 3.11 yang mana menunjukkan bahwa ketika proses login tidak berhasil akan kembali pada halaman login dengan memasukkan *username* dan *password* dari *level user*.

Berikutnya, ketika proses login berhasil maka akan tampil pada halaman utama dari *level user*. Selanjutnya *user* harus memilih menu yang tersedia dalam halaman dari *level user* diantaranya yaitu menu data alternatif, menu proses perhitungan, menu ganti *password* dan *logout*. Apabila tidak memilih kesemuanya maka akan kembali pada halaman utama menu *level user*. Apabila *user* melakukan proses *logout* maka akan kembali pada halaman proses login.

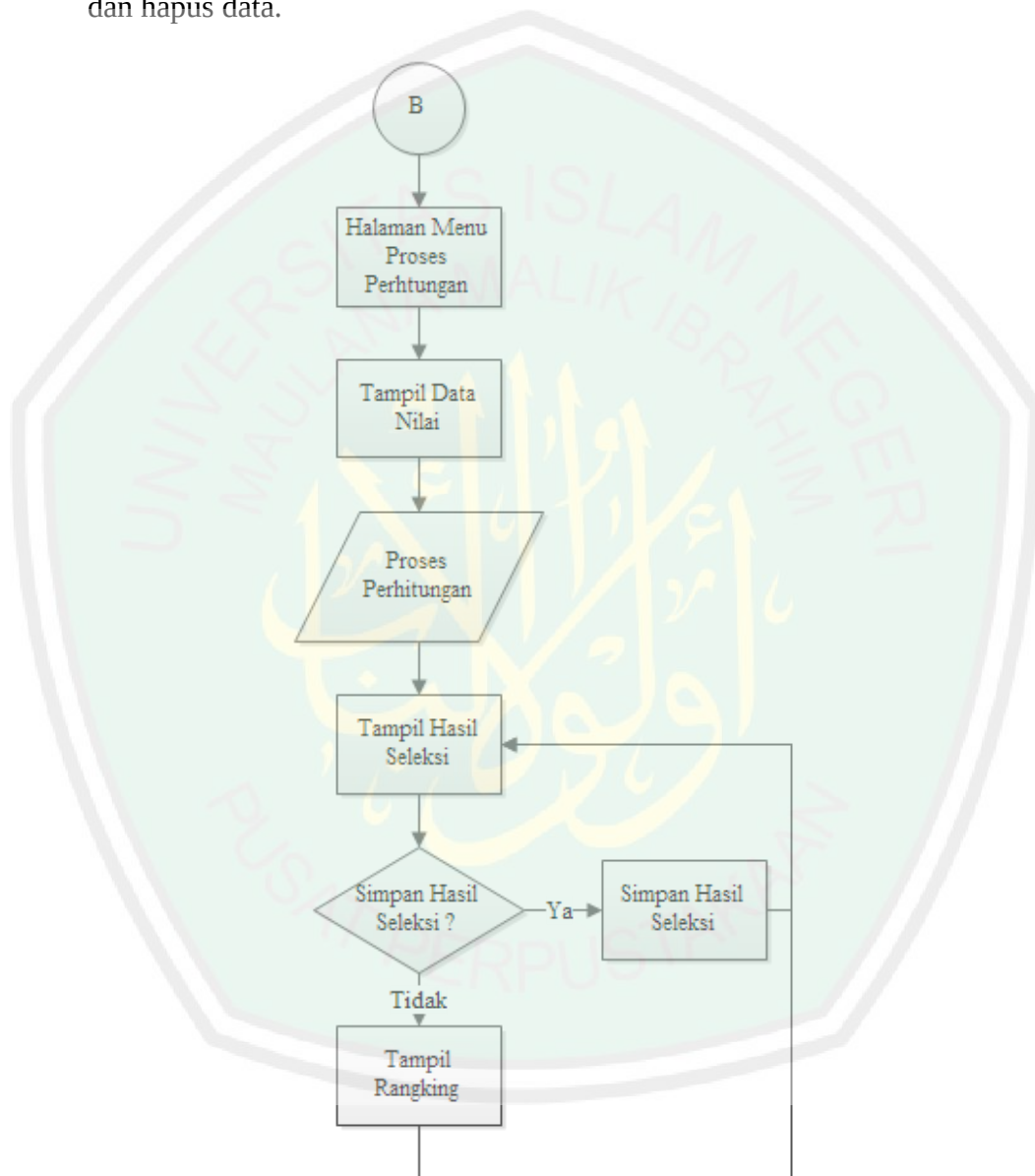


Gambar 3.11 Flowchart Proses Login Level User



Gambar 3.12 Flowchart Menu Data Alternatif Level User

Flowchart menu data alternatif *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.12 dimana dijelaskan bahwa *user* dapat melakukan proses tampil data, tambah data, edit data, dan hapus data. Terdapat pula penambahan data penilaian yang akan dinilai berdasarkan alternatif yang dipilih, didalamnya juga terdapat tampil data, dan hapus data.



Gambar 3.13 *Flowchart* Menu Proses Perhitungan *Level User*

Flowchart menu proses perhitungan *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.13 dimana dijelaskan bahwa *user* dapat melakukan proses tampil data nilai, melihat hasil seleksi, dan menyimpan hasil seleksi kedalam *database*.

Flowchart menu ganti *password level user* dapat dilihat pada Gambar 3.14 dimana dijelaskan bahwa *user* dapat melakukan proses mengganti *password* dengan cara memasukkan *password* lama dan *password* baru terlebih dahulu agar dapat *password* terganti dan digunakan kembali.



Gambar 3.14 *Flowchart* Menu Ganti *Password Level User*

3.3.3 Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria yang digunakan didasarkan pada hasil analisis Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan kriteria kesepakatan antara BNPB dan Departemen PU, sehingga ditetapkan kriteria yang akan digunakan dalam penilaian kerusakan dan kerugian bencana alam. Kriteria yang digunakan antara lain keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan, keadaan penunjang lainnya.

Tabel 3.1 Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K01	Keadaan Bangunan
K02	Keadaan Struktur Bangunan
K03	Kondisi Fisik Bangunan
K04	Fungsi Bangunan
K05	Keadaan Penunjang Lainnya

(Sumber: Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU)

Kriteria pada Tabel 3.1 akan digunakan dalam penilaian jenis kerusakan bencana alam yang paling sesuai untuk setiap jenis kerusakan alternatif. Dalam melakukan pembobotan kriteria, nantinya akan menggunakan metode *WP*, jika bobot telah mencapai nilai konsistensi yang tepat maka bobot nilai alternatif dapat digunakan dalam proses penilaian metode *PROMETHEE*.

Kategori kerusakan yang digunakan dalam menentukan skala tingkat kerusakan berdasar pada Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria Kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Kerusakan

Kategori Kerusakan	Kriteria Kerusakan
Berat	Bangunan roboh atau sebagian besar komponen struktur rusak
Sedang	Bangunan masih berdirim sebagian kecil komponen struktur rusak dan komponen penunjangnya rusak
Ringan	Bangunan masih berdiri, sebagian komponen struktur retak (struktur masih bisa difungsikan)

(Sumber: Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria Kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU)

Sub kriteria merupakan skala tingkat kerusakan dan penilaian berdasar pada hasil analisis data primer kerusakan dan kerugian bencana alam tahun 2011 dan 2013, sehingga ditetapkan sub kriteria pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Sub Kriteria Skala Tingkat Kerusakan dan Penilaian

No.	Kriteria	Skala Penilaian	Skala Tingkat Kerusakan
1.	Keadaan Bangunan	Masih Berdiri	Ringan
		Miring	Sedang
		Roboh Total	Berat
2.	Keadaan Struktur Bangunan	Sebagian Kecil Rusak Ringan	Ringan
		Sebagian Kecil Rusak	Sedang
		Sebagian Besar Rusak	Berat
3.	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	<30%	Ringan
		30-50%	Sedang
		>50%	Berat
4.	Fungsi Bangunan	Tidak Berbahaya	Ringan
		Relatif Bahaya	Sedang
		Membahayakan	Berat
5.	Keadaan Penunjang Lainnya	Sebagian Kecil Rusak	Ringan
		Sebagian Besar Rusak	Sedang
		Rusak Total	Berat

(Sumber: Hasil analisis data Primer kerusakan dan kerugian bencana alam tahun 2016, 2017, dan 2018)

Sub-kriteria pada Tabel 3.3 nantinya akan digunakan sebagai referensi dalam menentukan skala peringkat dalam perhitungan alternatif pada metode *PROMETHEE*. Penjelasan kriteria dan sub kriteria berdasar pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.3 dalam menentukan penilaian kerusakan dan kerugian bencana alam dijabarkan menjadi :

1. Keadaan Bangunan

Kriteria keadaan bangunan merupakan keadaan bangunan setelah terjadi bencana. Kriteria ini dapat dilihat berdasarkan 3 kategori kerusakan dan kerugian pasca bencana yaitu berat, sedang dan ringan.

- Kategori berat jika keadaan bangunan rusak total, hanyut dan roboh.
- Kategori sedang jika keadaan bangunan masih berdiri, tenggelam dan miring.

- c. Kategori ringan jika keadaan bangunan masih berdiri, tergenang dan tidak miring.

2. Keadaan Struktur Bangunan

Kriteria keadaan struktur bangunan merupakan keadaan komponen dari bangunan seperti genteng, tiang, dan dinding. Kriteria ini dapat dilihat berdasarkan 3 kategori kerusakan dan kerugian pasca bencana yaitu berat, sedang dan ringan.

- a. Kategori berat jika keadaan struktur bangunan rusak dan sudah tidak difungsikan lagi.
- b. Kategori sedang jika keadaan struktur bangunan rusak dan relatif dapat difungsikan lagi.
- c. Kategori ringan jika keadaan keadaan struktur bangunan rusak ringan dan masih dapat difungsikan lagi.

3. Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar

Kriteria kondisi fisik bangunan rusak sebesar merupakan prosentase besarnya kondisi fisik bangunan pasca bencana alam. Kriteria ini dapat dilihat berdasarkan 3 kategori kerusakan dan kerugian pasca bencana yaitu berat, sedang dan ringan.

- a. Kategori berat jika kondisi fisik bangunan rusak sebesar lebih dari 50% total bangunan.
- b. Kategori sedang jika kondisi fisik bangunan rusak sebesar lebih dari 30%-50% total bangunan.
- c. Kategori berat jika kondisi fisik bangunan rusak kurang dari 30% total bangunan.

4. Fungsi Bangunan

Kriteria keadaan fungsi bangunan merupakan fungsi dari bangunan setelah terjadi bencana. Kriteria ini dapat dilihat berdasarkan 3 kategori kerusakan dan kerugian pasca bencana yaitu berat, sedang dan ringan.

- a. Kategori berat jika bangunan sudah tidak difungsikan lagi.
- b. Kategori sedang jika bangunan relatif dapat difungsikan lagi.
- c. Kategori ringan jika bangunan masih dapat difungsikan lagi.

5. Keadaan Penunjang Lainnya

Kriteria keadaan penunjang merupakan kriteria yang meliputi komponen untuk menunjang suatu bangunan seperti pagar, pintu, dan plester. Kriteria ini dapat dilihat berdasarkan 3 kategori kerusakan dan kerugian pasca bencana yaitu berat, sedang dan ringan.

- a. Kategori berat jika keadaan komponen penunjang bangunan rusak total, patah dan retak.
- b. Kategori sedang jika keadaan komponen penunjang bangunan rusak.
- c. Kategori ringan jika keadaan komponen penunjang bangunan rusak dan retak.

Langkah perhitungan menggunakan metode *WP* dalam menentukan bobot dari kriteria akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

3.3.4 Pembobotan Kriteria menggunakan Metode *WP*

Tahap berikutnya dalam sistem yaitu pembobotan kriteria menggunakan metode *WP*, dengan melakukan beberapa langkah perhitungan. Berikut langkah-langkah dari perhitungan *WP* :

- Langkah 1 : menentukan nilai bobot kriteria

Dalam perhitungan nilai bobot skala kriteria menggunakan pendekatan subyektif. Kriteria pembobotan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Skala Nilai
K01	Keadaan Bangunan	1
K02	Keadaan Struktur Bangunan	0,66
K03	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	1
K04	Fungsi Bangunan	0,66
K05	Keadaan Penunjang Lainnya	0.33

Skala nilai didapat dari langkah-langkah metode *WP* dimana *decision maker* memberikan tingkat kepentingan untuk setiap kriteria. Untuk setiap kriteria pada Tabel 3.4 dimana kriteria keadaan bangunan dengan kode kriteria K01 diberi skala nilai 1 karena tingkat kepentingannya dikategorikan berat, kriteria keadaan struktur bangunan dengan kode kriteria K02 diberi nilai skala 0,66 karena tingkat kepentingannya dikategorikan sedang, kriteria kondisi fisik bangunan rusak sebesar dengan kode kriteria K03 diberi nilai 1 karena tingkat kepentingannya dikategorikan berat, kriteria fungsi bangunan dengan kode kriteria K04 diberi nilai 0,66 karena tingkat kepentingannya dikategorikan sedang, dan kriteria keadaan penunjang lainnya dengan kode kriteria K05 diberi nilai 0,33 karena tingkat kepentingannya dikategorikan ringan.

- Langkah 2 : Menghitung nilai perbaikan bobot

Menghitung nilai perbaikan bobot pengambil keputusan dapat memberikan bobot preferensi atau tingkat kepentingan setiap kriteria menggunakan Persamaan 2.1 yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya.

Berdasarkan data pada Tabel 3.4 dengan Persamaan 2.1 sehingga perbaikan bobot kriteria diperoleh dan dapat diketahui hasilnya pada Tabel 3.5 :

K01	: 1/5	= 0.274	K04	: 0.66/5	= 0.1808
K02	: 0.66/5	= 0.1808	K05	: 0.33/5	= 0.0904
K03	: 1/5	= 0.274			

Tabel 3.5 Perbaikan Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
K01	Keadaan Bangunan	0.274
K02	Keadaan Struktur Bangunan	0.1808
K03	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	0.274
K04	Fungsi Bangunan	0.1808
K05	Keadaan Penunjang Lainnya	0.0904
TOTAL		1

3.3.5 Penilaian Alternatif menggunakan Metode *PROMETHEE*

Tahap berikutnya yaitu perhitungan alternatif menggunakan data primer bencana alam dengan metode *PROMETHEE*. Berikut langkah-langkah perhitungan menggunakan metode *PROMETHEE* :

- Langkah 1 : Memberikan nilai keputusan

Sub-kriteria untuk tingkat skala kerusakan yang telah diperoleh, diberi peringkat sesuai dengan rentang yang ditentukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Nilai Masing-masing Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Skala Penilaian	Skala Tingkat Kerusakan	Nilai
K01	Keadaan Bangunan	Masih Berdiri	Ringan	0,33
		Miring	Sedang	0,66
		Roboh Total	Berat	1
K02	Keadaan Struktur Bangunan	Sebagian Kecil Rusak Ringan	Ringan	0,33
		Sebagian Kecil Rusak	Sedang	0,66
		Sebagian Besar Rusak	Berat	1
K03	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	<30%	Ringan	0,33
		30-50%	Sedang	0,66
		>50%	Berat	1
K04	Fungsi Bangunan	Tidak Berbahaya	Ringan	0,33
		Relatif Bahaya	Sedang	0,66
		Membahayakan	Berat	1
K05	Keadaan Penunjang Lainnya	Sebagian Kecil Rusak	Ringan	0,33
		Sebagian Besar Rusak	Sedang	0,66
		Rusak Total	Berat	1

Nilai keputusan yang didapat berdasar pada penelitian yang dilakukan oleh Almais, Fatchurrochman, & Holle, pada Tahun 2020 dimana pada penelitian tersebut menggunakan metode *fuzzy* untuk memberi nilai keputusan. Peneliti menyerap nilai 0,33 sebagai ringan, 0,66 sebagai sedang, dan 1 sebagai berat menggunakan konversi himpunan bilangan *fuzzy* menjadi bilangan *crisp fuzzy*.

- Langkah 2 : Menentukan tipe preferensi

Setiap kriteria yang telah ditentukan harus ditentukan terlebih dahulu jenis preferensi yang dimasukkan ke dalam jenis preferensi yang paling sesuai berdasarkan data dan pertimbangan pembuat keputusan. Jenis preferensi ini berjumlah enam yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya, melalui Persamaan 2.11 hingga 2.16, dimana ditampilkan dalam Tabel 3.7, yaitu:

Tabel 3.7 Tipe Preferensi

Jenis Preferensi	Kode Preferensi
Tipe Biasa	I
Tipe Quasi	II
Tipe Linier	III
Tipe Level	IV
Tipe Linier Quasi	V
Tipe Gaussian	VI

Penentuan jenis preferensi pada setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.8. Dimana peneliti dalam kasus ini, memilih jenis preferensi Tipe Level karena pada tipe ini cocok diterapkan pada kriteria K01, K02, K04, dan K05 yang digunakan dalam penilaian segi kualitas atau mutu. Selain itu peneliti memilih jenis preferensi Tipe Linier Quasi karena pada tipe ini cocok diterapkan pada kriteria K03 yang digunakan dalam penilaian segi kuantitatif atau banyaknya jumlah.

- Langkah 3 : Memberikan nilai threshold atau kecenderungan

Setiap kriteria juga diberikan nilai ambang batas atau nilai tren berdasarkan preferensi yang dipilih. Nilai kecenderungan adalah nilai *indifference* dan *preference*.

Dalam menentukan nilai kecenderungan atau *threshold* menggunakan rumus Veto untuk menentukan nilai p dan q, rumus Veto berikut dapat digunakan:

$$K1 = \text{nilai maksimal} - \text{nilai minimum}$$

$$K2 = \text{nilai minimum ke-2} - \text{nilai minimum}$$

$$\text{Threshold veto (v)} = K1 - K2$$

$$\text{Indifference (q)} = v / \sum \text{alternative}$$

$$\text{Preferensi (p)} = v - q$$

Pemberian nilai *threshold* atau kecenderungan menggunakan rumus Veto dapat dilihat pada Tabel 3.8

- Langkah 4 : Memberikan nilai pada Data Primer

Pada Tabel 3.8 terdapat Alternatif yang didapat dari data primer Bencana Alam yang kemudian diberi nilai sesuai *range* yang ditetapkan pada sub kriteria skala tingkat kerusakan. Setiap alternatif diberikan kode alternatif yaitu A001 terus berurut hingga semua data primer bencana alam yang digunakan sebagai alternatif terhimpun. Dimana dalam 3.8 peneliti menyebutkan kode alternatif A001 hingga A010 yang berarti terdapat sepuluh data primer Bencana Alam yang dilakukan ujicoba.

Tabel 3.8 Nilai Data

Kode Kriteria	Bobot	Kode Alternatif										Tipe Preferensi	Rumus VETO			Nilai Treshold	
		A001	A002	A003	A004	A005	A006	A007	A008	A009	A010		K1	K2	v	m/q	n/p
K01	0.274	1	0.66	0.33	1	0.33	0.66	1	0.33	0.33	1	IV	0.67	0.33	0.34	0.05	0.29
K02	0.181	1	1	0.33	1	0.33	0.33	1	0.33	0.33	1	IV	0.67	0.67	0	0	0
K03	0.274	1	0.66	0.33	1	0.33	0.66	1	0.33	0.66	1	V	0.67	0.33	0.34	0.05	0.29
K04	0.181	0.66	0.66	0.33	1	0.33	0.66	1	0.33	0.33	1	IV	0.67	0.33	0.34	0.05	0.29
K05	0.09	1	1	0.33	1	1	0.33	1	0.33	0.33	1	IV	0.67	0.67	0	0	0

- Langkah 5 : Penentuan Nilai Devisiasi berdasarkan Perbandingan Berpasangan d_j (a,b)

Berdasarkan Persamaan 2.5 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya dimana d_j (a, b) menunjukkan perbedaan antara evaluasi alternatif a dan b dalam kriteria untuk j, dan k menunjukkan kriteria untuk tak berhingga. Dapat dihitung nilai devisiasi berdasarkan perbandingan berpasangan antara dua alternatif untuk suatu kriteria. Rincian perhitungan nilai devisiasi kriteria dapat dilihat pada lampiran-lampiran.

Pada perhitungan nilai devisiasi kriteria yang terdapat pada lampiran-lampiran terdapat nilai x dimana merupakan nilai perbandingan yang diperoleh dari nilai Persamaan 2.5 yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya. Sehingga nilai Preferensi bergantung pada nilai x yang nantinya dibandingkan dengan nilai Teorema Tipe Preferensi yang dipilih. Nilai Index Preferensi (IP) diperoleh dari perkalian nilai Preferensi dengan nilai Bobot Kriteria yang telah melalui proses perbaikan menggunakan metode WP.

- Langkah 6 : Menghitung Index Preferensi Multikriteria

Setelah melakukan penilaian Deviasi berdasarkan perbandingan berpasangan, kemudian menghitung Indeks Preferensi Kriteria Multikriteria ditentukan berdasarkan bobot rata-rata fungsi preferensi P_i yang terlihat dalam Persamaan 2.7 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya.

$\phi(a,b)$ adalah intensitas preferensi pengambil keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik daripada alternatif b dengan pertimbangan simultan semua kriteria. Ini dapat disajikan dengan nilai antara nilai 0 dan 1, dengan kondisi berikut :

- a. $\phi(a, b) = 0$, menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif a > alternatif b berdasar semua kriteria.
- b. $\phi(a, b) = 1$, menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif a > alternatif b berdasar semua kriteria.

Berdasarkan data perhitungan nilai devisiasi kriteria yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran dengan Persamaan 2.7 sehingga *Multicriteria Preference Index* diperoleh dalam bentuk Tabel yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran.

Penghitungan *Multicriteria Preference Index* dapat disajikan dalam bentuk Tabel 3.9 dimana nilai-nilai tersebut didapat dengan mencocokkan alternatif yang telah dinilai dengan persamaan dari perhitungan nilai devisiasi berdasar pada perbandingan berpasangan.

Tabel 3.9 *Index Preferensi Multikriteria*

Alternatif	A001	A002	A003	A004	A005	A006	A007	A008	A009	A010
A001	0	0	0	0.036	0	0	0.036	0	0	0.036
A002	0.11	0	0	0.146	0	0	0.146	0	0	0.146
A003	0.2	0.2	0	0.2	0.018	0.146	0.2	0	0.055	0.2
A004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A005	0.182	0.182	0	0.182	0	0.146	0.182	0	0.055	0.182
A006	0.164	0.054	0	0.2	0.018	0	0.2	0	0	0.2
A007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A008	0.2	0.2	0	0.2	0.018	0.146	0.2	0	0.055	0.2
A009	0.2	0.145	0	0.2	0.018	0.091	0.2	0	0	0.2
A010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Langkah 7 : *PROMETHEE* Ranking

Perhitungan peringkat *PROMETHEE* dipertimbangkan berdasarkan aliran nilai meninggalkan indeks *leaving flow* (ϕ^+), *entering flow* (ϕ^-) dan *net flow* dengan mengikuti persamaan :

a. *Leaving flow*

Pada tahap ini (*leaving flow*) digunakan untuk menentukan urutan prioritas berdasar jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari node a dan hal ini merupakan pengukuran *outranking*. Perhitungan menggunakan Persamaan 2.8 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya.

Berdasar data yang terdapat dalam Tabel perhitungan nilai devisiasi kriteria yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran, melalui Persamaan 2.8 sehingga dapat diperoleh data nilai *leaving flow* pada Tabel 3.10 :

Tabel 3.10 Nilai *Leaving Flow*

Alternatif	Leaving
A001	0.012
A002	0.061
A003	0.135
A004	0
A005	0.123
A006	0.093
A007	0
A008	0.135
A009	0.117
A010	0.012

b. *Entering flow*

Pada tahap ini (*entering flow*) digunakan untuk menentukan urutan prioritas berdasarkan jumlah yang memiliki arah yang mendekati dari simpul a dan ini adalah pengukuran *outranking*. Perhitungan menggunakan Persamaan 2.9 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya.

Berdasar data yang terdapat dalam Tabel perhitungan nilai devisiasi kriteria yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran, melalui Persamaan 2.9 sehingga dapat diperoleh data nilai *entering flow* pada Tabel 3.11 :

Tabel 3.11 Nilai *Entering Flow*

Alternatif	Entering
A001	0.115
A002	0.088
A003	0
A004	0.128
A005	0.011
A006	0.056
A007	0.128
A008	0
A009	0.017
A010	0.128

c. *Net flow*

Pada tahap ini (*net flow*) digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir untuk menentukan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan yang lengkap. Perhitungan menggunakan Persamaan 2.10 yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya.

Berdasar data yang terdapat dalam Tabel perhitungan nilai deviasi kriteria yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran, melalui Persamaan 2.10 sehingga dapat diperoleh data nilai *net flow* pada Tabel 3.12 :

Tabel 3.12 Nilai Net Flow

Alternatif	Netflow
A001	-0.103
A002	-0.031
A003	0.135
A004	-0.128
A005	0.107
A006	0.039
A007	-0.128
A008	0.135
A009	0.101
A010	-0.128

Hasil akhir yang diperoleh dengan menggunakan proses *PROMETHEE* dapat dilihat pada Tabel 3.14 dengan tabel keputusan dalam penggunaan

PROMETHEE untuk penilaian tingkat kerusakan bencana alam yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Tabel Keputusan

Range	Jenis Keputusan
$n < 0.33$	Rusak Ringan
$0.33 \leq n < 0.66$	Rusak Sedang
$0.66 \leq n \leq 1$	Rusak Berat

Tabel 3.14 Hasil Penyeleksian

Alternatif	Leaving	Entering	Netflow	Nilai Preferensi	Hasil
A001	0.012	0.113	-0.101	0.93	Rusak Berat
A002	0.061	0.077	-0.016	0.59	Rusak Sedang
A003	0.152	0	0.156	0.05	Rusak Ringan
A004	0	0.129	-0.129	1	Rusak Berat
A005	0.137	0.008	0.130	0.12	Rusak Ringan
A006	0.099	0.049	0.050	0.35	Rusak Sedang
A007	0	0.129	-0.129	1	Rusak Berat
A008	0.152	0	0.156	0.05	Rusak Ringan
A009	0.093	0.071	0.022	0.46	Rusak Sedang
A010	0	0.129	-0.129	1	Rusak Berat

Nilai Preferensi didapat dari proses normalisasi dengan nilai *threshold* keputusan yang memiliki *range* 0 hingga 1 dengan nilai acuan 0,33 merupakan rusak ringan, 0,66 rusak sedang, dan 1 rusak berat kemudian dinormalisasi dengan nilai hasil dari metode *PROMETHEE* yang memiliki *range* -20 hingga 20 dengan nilai acuan 20 merupakan rusak ringan, 0 rusak sedang, dan -20 rusak berat.

Dimana dalam proses normalisasi peneliti telah menjelaskan pada Tabel 3.15. Pada proses normalisasi tersebut peneliti menggunakan rumus nilai *range max* dibagi dengan total nilai *range*, setelah mendapatkan hasil pembagian lalu hasil tersebut dikurangi dengan nilai *max*, kemudian hasil pengurangan tersebut dikurangi kembali dengan nilai *max* begitupun selanjutnya sampai proses selesai.

Tabel 3.15 Normalisasi Data

Nilai <i>PROMETHEE</i>	Nilai Normalisasi	Total nilai <i>range</i>	Nilai Bagi Range Max Dengan Total Nilai Range
-20	1	41	0.024
-19	0.98		
-18	0.95		
-17	0.93		
-16	0.9		
-15	0.88		
-14	0.85		
-13	0.83		
-12	0.8		
-11	0.78		
-10	0.76		
-9	0.73		
-8	0.71		
-7	0.68		
-6	0.66		
-5	0.63		
-4	0.61		
-3	0.59		
-2	0.56		
-1	0.54		
0	0.51		
1	0.49		
2	0.46		
3	0.44		
4	0.41		
5	0.39		
6	0.37		
7	0.35		
8	0.33		
9	0.29		
10	0.27		
11	0.24		
12	0.22		
13	0.2		
14	0.17		
15	0.15		
16	0.12		
17	0.1		
18	0.07		
19	0.05		
20	0		

Selanjutnya menentukan nilai kerugian bencana alam, proses ini akan dilakukan dengan mengambil data *ECLAC* dan data Primer Bencana Alam yang nantinya akan dicocokkan dengan hasil data perhitungan dari proses perhitungan penilaian kerusakan.

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam penelitian ini merupakan tahap transformasi dalam membangun sebuah sistem aplikasi yang berdasar pada hasil analisis pada sub-bab sebelumnya. Dalam implementasi sistem, peneliti melakukan sebuah prosedur yang nantinya dilakukan untuk menguji, memulai, serta menggunakan sistem yang baru. Dalam memecahkan suatu masalah membutuhkan suatu sistem yang baik, salah satunya menggunakan program komputer yang bertugas untuk mengolah data menjadi sebuah informasi.

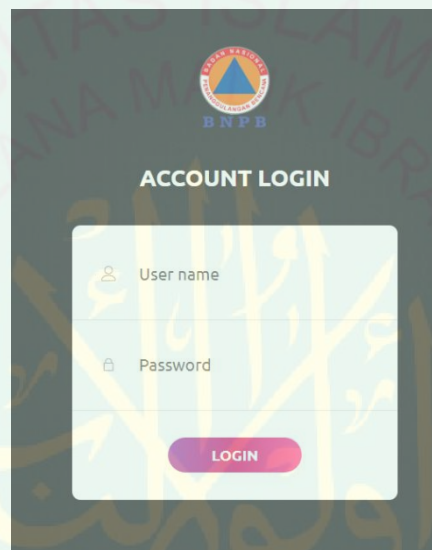
Sistem yang dibangun dalam penelitian ini menggunakan sistem aplikasi *web-apps* dengan menerapkan teknologi *website*. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh peneliti dalam membangun sistem yaitu bahasa pemrograman berbasis *HTML*, *CSS*, *Java Script*, dan *PHP*. Dalam menyimpan segala informasi yang bersifat sistematis peneliti menggunakan pangkalan data atau basis data (*database*) *MySQL* yang telah *include* dalam aplikasi pendukung yaitu *Xampp*.

3.4.1 Implementasi Antarmuka (*Interface*)

Implementasi antarmuka (*interface*) dalam penelitian ini merupakan tampilan dari sistem aplikasi *web-apps*. Pada aplikasi ini peneliti membagi dua level yaitu *level user* dan *level admin*. Setiap level memiliki tampilan dan fungsi yang berbeda, akan tetapi memiliki keterkaitan antar satu dan yang lainnya. Berikut *interface* aplikasi dalam bentuk *web-apps* :

1. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman yang akan muncul pertama kali saat *url* diakses oleh *user* maupun *admin*. Agar dapat mengakses halaman berikutnya, baik menuju halaman *user* maupun *admin*, terlebih dahulu harus memiliki akun. Akun tersebut berisikan diantaranya *username* dan *password* yang nantinya digunakan untuk proses konfirmasi *login*. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 3.15



Gambar 3.15 Halaman Login

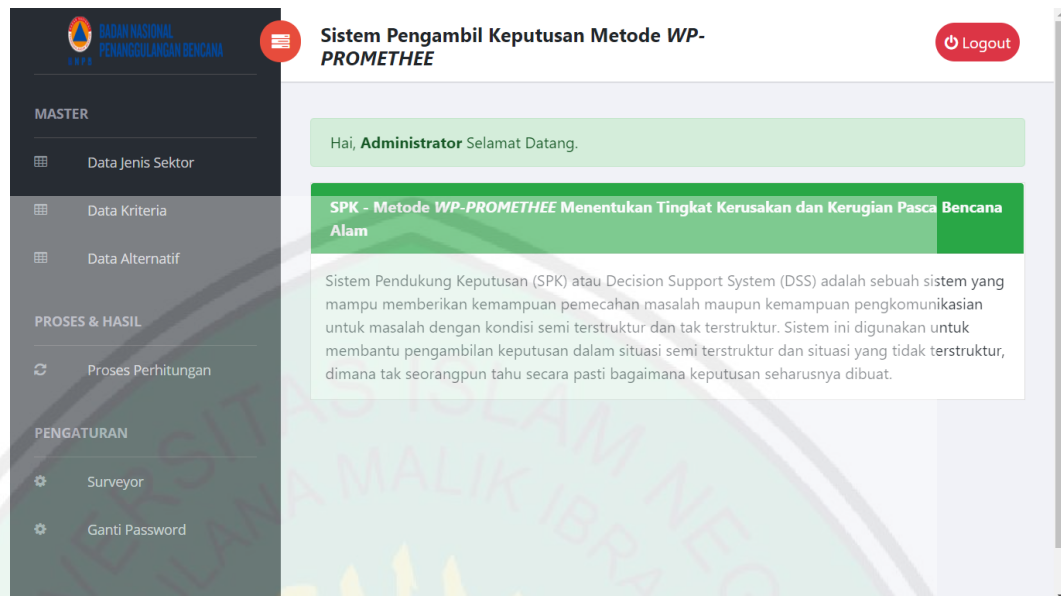
2. Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang akan muncul setelah proses verifikasi *login* oleh sistem sukses. Pada halaman utama terdapat perbedaan antara *level user* dan *level admin*, baik dari isi maupun menu yang ditampilkan oleh sistem. Berikut halaman utama yang akan ditampilkan oleh sistem :

a. Halaman Utama *Level Admin*

Dalam halaman utama *level admin* menjelaskan secara singkat tentang aplikasi dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Terdapat pula ucapan selamat datang tergantung dari nama yang telah sukses verifikasi *login*.

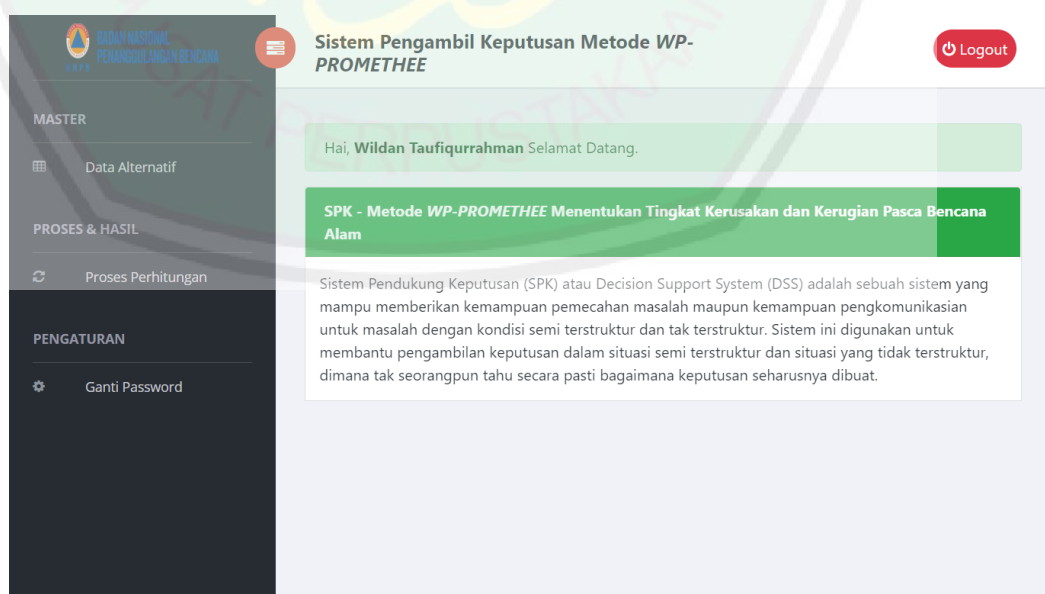
Berikut tampilan menu utama pada *level admin* dapat dilihat pada Gambar 3.16



Gambar 3.16 Halaman Utama *Level Admin*

b. Halaman Utama *Level User*

Dalam halaman utama *level user* menjelaskan secara singkat tentang aplikasi dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Terdapat pula ucapan selamat datang tergantung dari nama yang telah sukses verifikasi *login*. Berikut tampilan menu utama pada *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.17



Gambar 3.17 Halaman Utama *Level User*

3. Halaman Menu

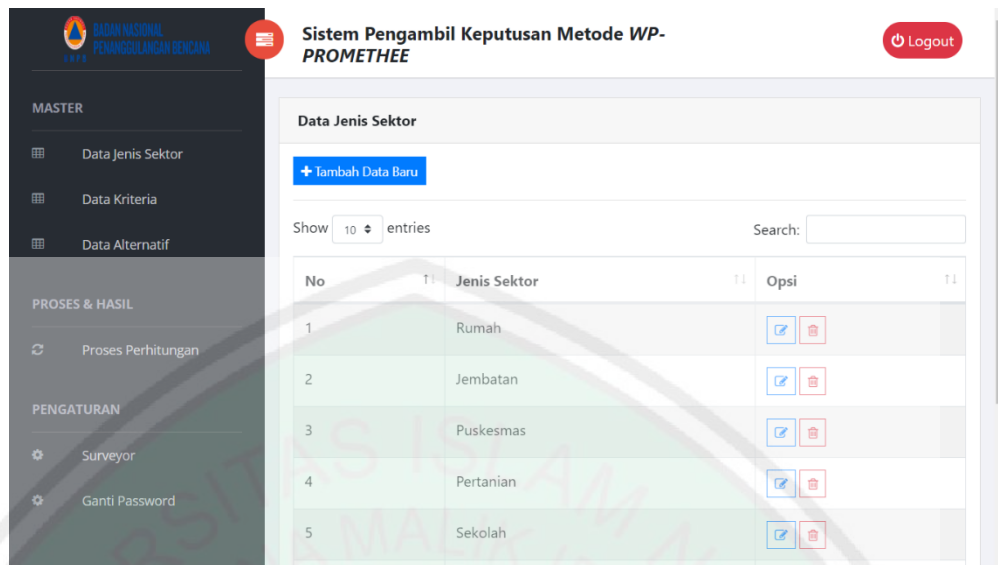
Halaman menu merupakan halaman yang menyajikan menu-menu yang memiliki sub-menu dan fungsi yang berbeda, namun tetap saling berkaitan dengan yang lainnya. Pada menu yang disajikan tentunya akan berbeda antara *level user* dan *level admin*. Menu yang disajikan dibagi menjadi tiga yaitu menu master, menu proses & hasil, dan menu pengaturan dimana dari ketiga menu tersebut terdapat sub menu yang berbeda. Berikut halaman menu yang akan ditampilkan oleh sistem baik dari *level user* maupun *level admin* :

a. Halaman Menu Master *Level Admin*

Dalam menu master *level admin* berfungsi sebagai menu utama yang berisikan data-data acuan, nantinya data-data tersebut akan diolah dan dikelola pada tahapan berikutnya. Terdapat tiga sub-menu dalam menu master *level admin* yang memiliki fungsi yang berbeda, diantaranya adalah data jenis sektor, data kriteria, dan data alternatif.

Data jenis sektor berisikan data-data dari berbagai jenis sektor yang termasuk dalam bencana alam. Dalam sub-menu data jenis sektor memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data jenis sektor. Tampilan sub-menu data jenis sektor dapat dilihat pada Gambar

3.18



Gambar 3.18 Halaman Menu Data Jenis Sektor *Level Admin*

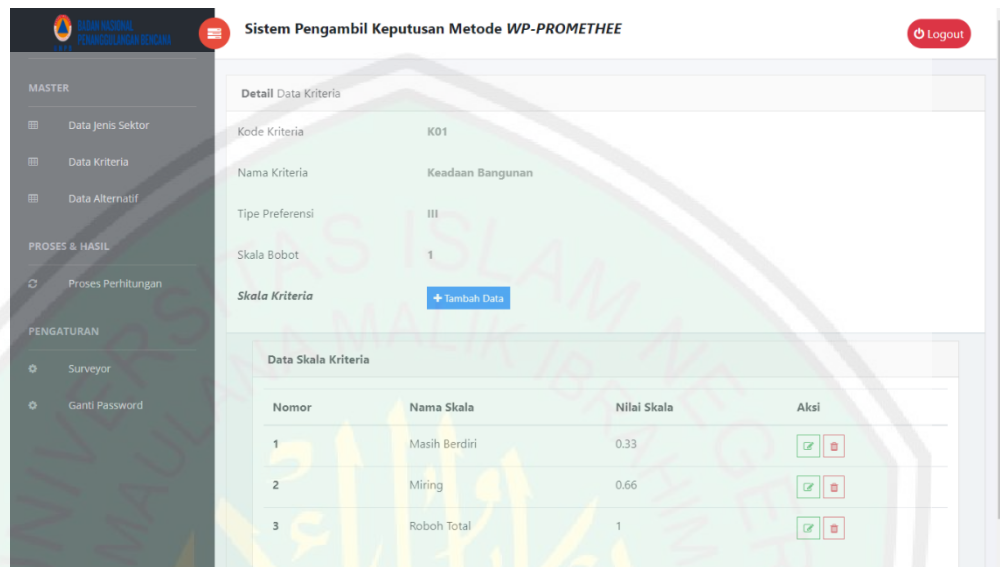
Data kriteria berisikan data-data dari kriteria yang telah dianalisis pada sub-bab sebelumnya (dapat dilihat pada Tabel 3.1). Dalam sub-menu data kriteria memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data kriteria. Tampilan sub-menu data kriteria dapat dilihat pada Gambar 3.19



Gambar 3.19 Halaman Menu Data Kriteria *Level Admin*

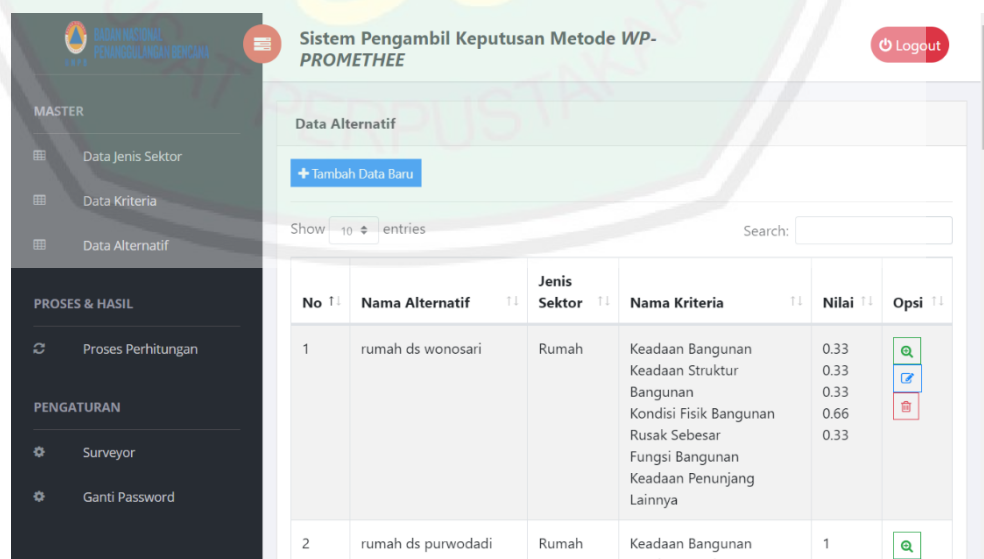
Dalam sub-menu data kriteria juga memiliki fungsi tambahan yaitu menambahkan nilai skala dari setiap kriteria yang telah di inputkan ke dalam

sistem. Tampilan sub-menu data kriteria yang memiliki fungsi menambahkan nilai skala kriteria dapat dilihat pada Gambar 3.20, selain memiliki fungsi menambahkan nilai skala kriteria, fungsi lain seperti melihat nilai berdasar pada kode kriteria, mengedit dan menghapus juga tersedia.



Gambar 3.20 Halaman Menu Skala Kriteria *Level Admin*

Data alternatif berisikan data-data dari data primer bencana alam yang bersumber dari BPBD Jawa Timur. Dalam sub-menu data alternatif memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data alternatif. Tampilan sub-menu data alternatif dapat dilihat pada Gambar 3.21



Gambar 3.21 Halaman Menu Data Alternatif *Level Admin*

Dalam sub-menu data alternatif juga memiliki fungsi tambahan yaitu memberi nilai setiap alternatif berdasar pada kriteria yang telah di inputkan sebelumnya ke dalam sistem. Tampilan sub-menu data alternatif yang memiliki fungsi memberi nilai dapat dilihat pada Gambar 3.22, selain memiliki fungsi memberi nilai alternatif berdasar pada kriteria yang telah diinputkan, fungsi lain hanya dapat menghapus data yang telah diinputkan.

Sistem Pengambil Keputusan Metode WP-PROMETHEE

Detail Data Alternatif

Kode Alternatif: A0105
 Nama Alternatif: rumah ds wonosari
 Jenis Sektor: Rumah

Isi Data Penilaian: [+ Tambah Data](#) [Hapus](#)

Data Nilai Alternatif		
Nomor	Nama Kriteria	Nilai
1	Keadaan Bangunan	0.33
2	Keadaan Struktur Bangunan	0.33

Gambar 3.22 Halaman Menu Penilaian Alternatif *Level Admin*

b. Halaman Menu Proses & Hasil *Level Admin*

Dalam menu proses & hasil *level admin* berfungsi sebagai menu proses serta hasil dari data master yang telah diolah. Terdapat satu sub-menu dalam menu proses & hasil *level admin* diantaranya adalah proses perhitungan. Sub-menu proses perhitungan memiliki fungsi untuk mengolah dan memproses data master yang telah diinputkan sebelumnya menggunakan metode *PROMETHEE* agar menjadi sebuah informasi berupa tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.

Sebelum menampilkan data yang telah diolah oleh sistem, sistem menampilkan terlebih dahulu nilai data dari bobot kriteria yang telah di proses menggunakan metode *WP*, nama kriteria, tipe preferensi, dan nilai *threshold*

yang telah di proses menggunakan rumus *veto*. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.23

Sistem Pengambil Keputusan Metode WP-PROMETHEE

Proses Penilaian Kerusakan

No	Nama Kriteria	Bobot Skala	Tipe Preferensi	Rumus Veto			Parameter	
				K1	K2	V	q	p
1	Keadaan Bangunan	0.274	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
2	Keadaan Struktur Bangunan	0.181	III	0.67	0.33	0.34	0.004	0.336
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	0.274	V	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
4	Fungsi Bangunan	0.181	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
5	Keadaan Penunjang Lainnya	0.09	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335

Gambar 3.23 Halaman Data Nilai *Level Admin*

Untuk dapat melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu menampilkan data hasil dan ranking dari data master dapat menekan tombol proses. Selanjutnya akan tampil halaman yang menampilkan data hasil serta ranking yang di desain berbentuk menu tab pada atas form. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.24

Sistem Pengambil Keputusan Metode WP-PROMETHEE

PROSES

Hasil Seleksi Hasil Nilai Deviasi Perbandingan Berpasangan

SIMPAN HASIL

Show 10 entries Search:

No	Alternatif	Jenis Sektor	Leaving	Entering	Net Flow	Kerusakan	Kerugian
1	1 Unit Rumah ds puiharjo	Rumah	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 20.000.000
2	Posyandu kel Sedayu	Puskesmas	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 1.199.999.999
3	3 kandang ayam ds	Rumah	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 20.000.000

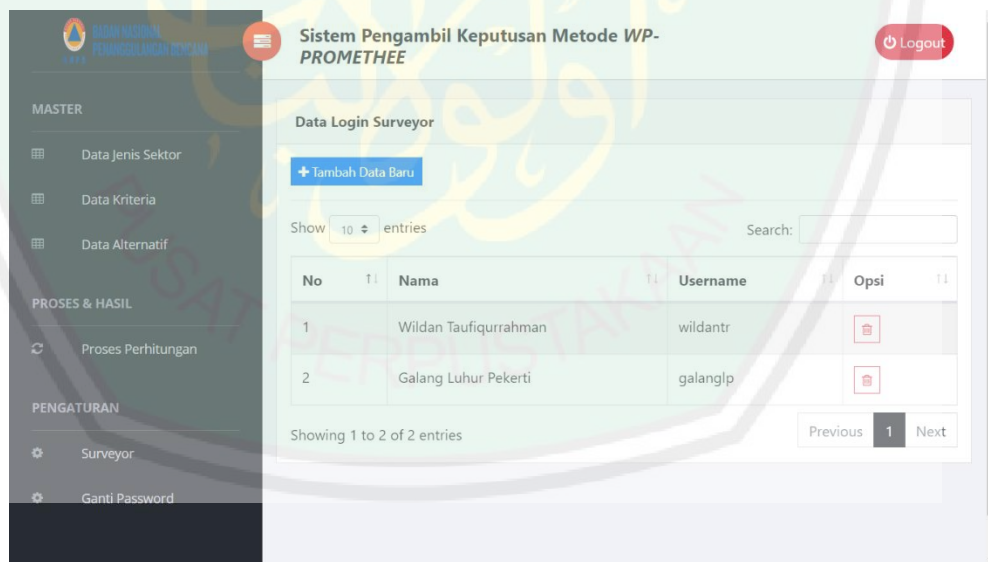
Gambar 3.24 Halaman Hasil Seleksi dan Ranking *Level Admin*

Untuk dapat mengetahui hasil ranking dapat menekan tab ranking disebelah tab hasil seleksi, setelahnya dapat mengetahui ranking beserta nilai yang diperoleh oleh data-data yang sebelumnya telah di proses.

c. Halaman Menu Pengaturan *Level Admin*

Dalam menu pengaturan *level admin* berfungsi sebagai menu yang mengatur surveyor baik dari menambahkan data surveyor hingga memiliki akun *username* dan *password*. Terdapat dua sub-menu dalam menu pengaturan *level admin* diantaranya adalah surveyor dan ganti *password*.

Pada sub-menu surveyor berisikan data-data dari surveyor yang berfungsi untuk menambahkan data surveyor berupa *username* dan *password*. Selain menambahkan data fungsi lainnya berupa hapus data dari data surveyor berdasar pada id data yang akan dihapus. Tampilan dari menu surveyor dapat dilihat pada Gambar 3.25



Gambar 3.25 Halaman Menu Surveyor *Level Admin*

Pada sub-menu ganti *password* berfungsi untuk mengganti *password*, nama, dan *username* dari *user* yang diambil dari *session* saat proses *login*. Tampilan dari menu ganti *password* dapat dilihat pada Gambar 3.26, untuk

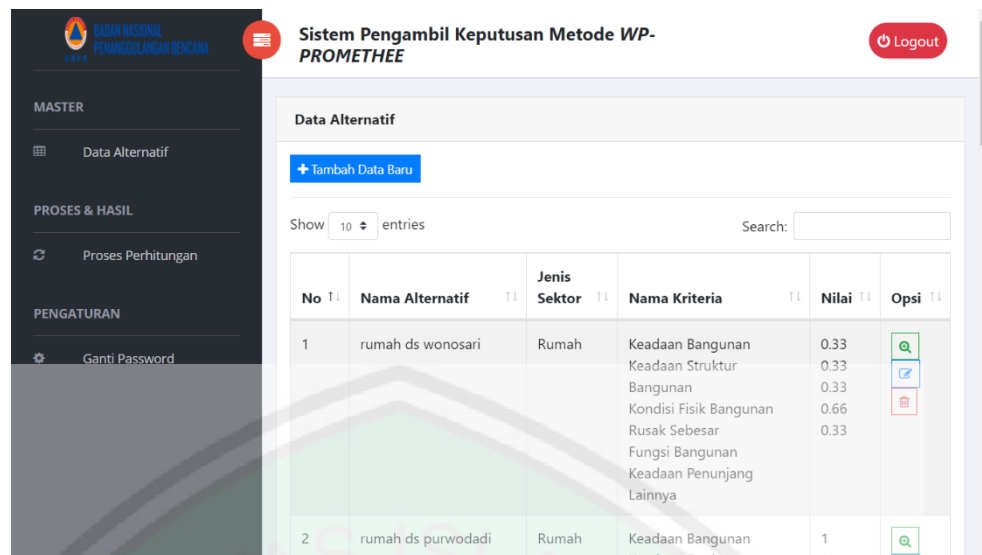
mengganti *password* harus terlebih dahulu menginputkan *password* lama dan *password* baru, agar dapat di proses oleh sistem.

Gambar 3.26 Halaman Menu Ganti *Password Level Admin*

d. Halaman Menu *Master Level User*

Halaman menu *master level user* memiliki perbedaan dengan *level admin*, dimana pada *level user* lebih sedikit sub-menu yang ditawarkan karena *level user* berfungsi sebagai surveyor lapangan yang memberikan nilai yang akan di proses oleh sistem.

Pada menu *master level user* hanya memiliki satu sub-menu saja yaitu data alternatif yang mana fungsinya hanya untuk menambahkan data alternatif yang diambil dari primer bencana alam, kemudian akan diberi nilai berdasar pada kriteria-kriteria yang telah ditambahkan oleh *level admin*. Tampilan menu alternatif *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.27



Gambar 3.27 Halaman Menu Data Alternatif *Level User*

Dalam sub-menu data alternatif *level user* juga memiliki fungsi tambahan yaitu memberi nilai setiap alternatif berdasar pada kriteria yang telah di inputkan sebelumnya ke dalam sistem oleh *level admin*. Tampilan sub-menu data alternatif yang memiliki fungsi memberi nilai dapat dilihat pada Gambar 3.28, selain memiliki fungsi memberi nilai alternatif berdasar pada kriteria yang telah diinputkan, fungsi lain hanya dapat menghapus data yang telah diinputkan.



Gambar 3.28 Halaman Penilaian Alternatif *Level User*

e. Halaman Menu Proses & Hasil *Level User*

Halaman menu proses & hasil pada *level user* memiliki persamaan dengan *level admin*, karena fungsinya hanya memperlihatkan proses & hasil dari data yang telah diinputkan sebelumnya untuk mengetahui hasil akhir dari data olahan, berupa tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam.

Tampilan dari menu proses & hasil *level user* sama seperti tampilan yang tersedia pada *level admin* dimana sebelum menampilkan data yang telah diolah oleh sistem, sistem menampilkan terlebih dahulu nilai data dari bobot kriteria yang telah di proses menggunakan metode WP, nama kriteria, tipe preferensi, dan nilai *threshold* yang telah di proses menggunakan rumus veto.

Tampilan menu proses & hasil *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.29

No	Nama Kriteria	Bobot Skala	Tipe Preferensi	Rumus Veto			Parameter	
				K1	K2	V	q	p
1	Keadaan Bangunan	0.274	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
2	Keadaan Struktur Bangunan	0.181	III	0.67	0.33	0.34	0.004	0.336
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	0.274	V	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
4	Fungsi Bangunan	0.181	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335
5	Keadaan Penunjang Lainnya	0.09	III	0.67	0.33	0.34	0.005	0.335

Gambar 3.29 Halaman Data Nilai *Level User*

Untuk dapat melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu menampilkan data hasil dan ranking dari data master dapat menekan tombol proses. Selanjutnya akan tampil halaman yang menampilkan data hasil serta ranking yang di desain berbentuk menu tab pada atas form. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.30 Untuk dapat mengetahui hasil ranking dapat menekan tab

ranking disebelah tab hasil seleksi, setelahnya dapat mengetahui ranking beserta nilai yang diperoleh oleh data-data yang sebelumnya telah di proses.

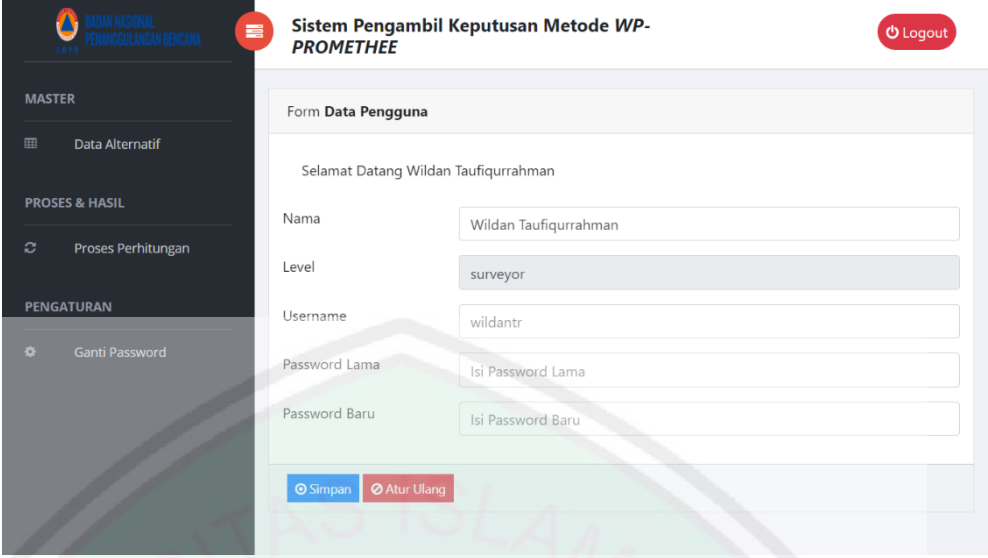
No	Alternatif	Jenis Sektor	Leaving	Entering	Net Flow	Kerusakan	Kerugian
1	1 Unit Rumah ds pujiharjo	Rumah	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 20.000.000
2	Posyandu kel Sedayu	Puskesmas	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 1.199.999.999
3	3 kandang ayam ds	Rumah	0.065	0.065	0	Rusak Berat	Rp 20.000.000

Gambar 3.30 Halaman Proses & Hasil *Level User*

f. Halaman Menu Pengaturan *Level User*

Halaman menu pengaturan pada *level user* juga memiliki perbedaan dengan halaman menu pengaturan pada *level admin* dimana sub-menu hanya memiliki satu saja yaitu ganti *password*, karena *user* hanya memiliki fungsi tersebut tanpa harus menambahkan *user* atau surveyor itu sendiri. Pada sub-menu ganti *password* selain memiliki fungsi untuk mengganti *password* juga dapat mengganti nama dan *username*.

Agar proses ganti *password* dapat di proses dengan baik oleh sistem *user* harus mengisi *password* lama dan *password* baru terlebih dahulu, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik. Tampilan sub-menu ganti *password* pada *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.31



**BADAN NASIONAL
PENANGGULANGAN BENCANA**

**Sistem Pengambil Keputusan Metode WP-
PROMETHEE**

Logout

MASTER

- Data Alternatif

PROSES & HASIL

- Proses Perhitungan

PENGATURAN

- Ganti Password

Form Data Pengguna

Selamat Datang Wildan Taufiqurrahman

Nama: Wildan Taufiqurrahman

Level: surveyor

Username: wildantr

Password Lama: Isi Password Lama

Password Baru: Isi Password Baru

Simpan Atur Ulang

Gambar 3.31 Halaman Menu Ganti Password Level User

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Langkah Uji Coba

Langkah uji coba merupakan langkah-langkah dari uji coba yang dilakukan oleh peneliti pada sistem implementasi *WP-PROMETHEE* dalam menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam. Uji coba dilakukan untuk memenuhi pertanyaan penelitian yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya. Uji coba dilakukan oleh peneliti dibagi menjadi dua bagian yaitu uji coba yang dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan uji coba untuk mengetahui akurasi data.

4.1.1 *Black Box Testing*

Black box testing merupakan uji coba yang ditujukan untuk pemeriksaan kesesuaian hasil implementasi sistem dengan desain yang telah dirancang. Pengujian ini berfokus pada pengujian *interface* dan mengevaluasi setiap fungsi-fungsi dalam sistem yang telah dibangun.

4.1.2 Akurasi Data

Akurasi data merupakan uji coba yang ditujukan untuk menjawab pertanyaan yang telah dijabarkan pada sub-bab pertanyaan masalah yaitu seberapa akurat metode *WP-PROMETHEE* ketika di implementasikan dalam sistem SPK guna menentukan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam, dengan memakai data kejadian bencana alam dan kerusakan pasca bencana alam yang terjadi di Indonesia khususnya pada wilayah Jawa Timur. Akurasi data dalam penelitian ini diukur menggunakan model *confusion matrix* yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya pada perhitungan akurasi.

4.2 Hasil Uji Coba

Hasil uji coba merupakan hasil dari langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti. Hasil uji coba memuat data-data yang dijabarkan dalam bentuk Tabel. Berikut hasil uji coba yang telah dilakukan oleh peneliti :

4.2.1 Hasil Uji Coba *Black Box Testing*

Hasil uji coba dengan menggunakan black box testing oleh peneliti dapat dilihat dalam bentuk tabel yang dibagi berdasar pada proses-proses yang terdapat dalam sistem, sebagai berikut :

1. Proses Login

Proses login merupakan sebuah proses yang berfungsi untuk melakukan verifikasi sistem yang membatasi hak akses dari penggunaan sistem aplikasi baik oleh *admin* maupun oleh *user*. Uji coba proses login dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Uji Coba Proses Login *Admin*

Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
Deskripsi <i>username</i> dan <i>password admin</i> valid	<i>Username</i> dan <i>Password</i> yang dimiliki oleh <i>admin</i> valid	Halaman <i>admin</i> aktif	Tampil halaman <i>admin</i>
	<i>Username</i> valid dan <i>Password</i> tidak valid	Halaman <i>admin</i> tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>
	<i>Username</i> tidak valid dan <i>Password</i> valid	Halaman <i>admin</i> tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>
	<i>Username</i> tidak valid dan <i>Password</i> tidak valid	Halaman <i>admin</i> tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>

Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
Deskripsi username dan password user valid	Username dan Password yang dimiliki oleh user valid	Halaman user aktif	Tampil halaman user
	Username valid dan Password tidak valid	Halaman admin tidak aktif	Tampil halaman login
	Username tidak valid dan Password valid	Halaman admin tidak aktif	Tampil halaman login
	Username tidak valid dan Password tidak valid	Halaman admin tidak aktif	Tampil halaman login

2. Menu Data Jenis Sektor *Level Admin*

Menu data jenis sektor yang terdapat pada *level admin* berfungsi untuk menampilkan, menambahkan, mengubah dan menghapus data jenis sektor. Uji coba proses dalam menu data jenis sektor *level admin* dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Uji Coba Menu Data Jenis Sektor *Level Admin*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Tambah data jenis sektor	Menekan tombol “Tambah” pada data jenis sektor dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Data jenis sektor berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data jenis sektor yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada data jenis sektor dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data jenis sektor tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form data jenis sektor

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
2	Mengubah data jenis sektor	Memilih data jenis sektor yang akan diubah dengan menekan tombol “Edit”. Memasukkan data jenis sektor yang akan diubah dengan data yang berbeda.	Data jenis sektor berhasil diubah dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data jenis sektor yang tersimpan dalam <i>database</i>
3	Menghapus data jenis sektor	Memilih data jenis sektor yang akan di hapus dengan menekan tombol “Hapus”.	Data jenis sektor berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data jenis sektor yang tersimpan dalam <i>database</i>

3. Menu Data Kriteria *Level Admin*

Menu data kriteria hanya terdapat dalam *level admin* yang memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data kriteria. Dalam sub-menu data kriteria juga memiliki fungsi tambahan yaitu menambahkan nilai skala dari setiap kriteria yang telah di inputkan ke dalam sistem. Selain memiliki fungsi menambahkan nilai skala kriteria, fungsi lain seperti melihat nilai berdasar pada kode kriteria, mengedit dan menghapus juga tersedia. Uji coba proses dalam menu data kriteria *level admin* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Uji Coba Menu Data Kriteria Level Admin

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan data kriteria	Menekan tombol “Tambah” pada data kriteria dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Data kriteria berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data kriteria yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada data kriteria dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data kriteria tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form data kriteria
2	Mengubah data kriteria	Memilih data kriteria yang akan diubah dengan menekan tombol “Edit”. Memasukkan data kriteria yang akan diubah dengan data yang berbeda.	Data kriteria berhasil diubah dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data kriteria yang tersimpan dalam <i>database</i>
3	Menghapus data kriteria	Memilih data kriteria yang akan di hapus dengan menekan tombol “Hapus”.	Data kriteria berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data kriteria yang tersimpan dalam <i>database</i>
4	Melihat detail data kriteria	Memilih data kriteria yang akan dilihat detail dengan menekan tombol “Lihat”	Menampilkan detail data kriteria dan skala kriteria	Sistem aplikasi menampilkan data detail kriteria yang tersimpan dalam <i>database</i>

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
5	Menambahkan nilai skala pada setiap kriteria	Menekan tombol “Tambah” pada detail kriteria dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Data skala kriteria berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data detail kriteria yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada detail kriteria dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data skala kriteria tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form nilai skala pada setiap kriteria
6	Mengubah nilai skala pada setiap kriteria	Memilih data nilai skala kriteria yang akan diubah dengan menekan tombol “Edit” pada detail kriteria, memasukkan data nilai skala dengan data yang berbeda	Data skala kriteria berhasil diubah dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data yang tersimpan dalam <i>database</i>
7	Menghapus nilai skala pada setiap kriteria	Memilih data skala kriteria yang akan dihapus dengan menekan tombol “Hapus” pada detail kriteria	Data skala kriteria berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data yang tersimpan dalam <i>database</i>

4. Menu Data Alternatif *Level Admin*

Menu data alternatif terdapat dalam *level admin* dan *level user* yang memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data alternatif. Dalam sub-menu data alternatif juga memiliki fungsi tambahan yaitu menambah penilaian dari setiap alternatif yang telah diinputkan ke dalam sistem. Selain memiliki fungsi memberi penilaian alternatif berdasar pada kriteria yang telah diinputkan, fungsi lain hanya

dapat menghapus data yang telah diinputkan. Uji coba proses dalam menu data alternatif *level admin* dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Uji Coba Menu Data Alternatif

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan data alternatif	Menekan tombol “Tambah” pada data alternatif dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Data alternatif berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada data alternatif dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data alternatif tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form data alternatif
2	Mengubah data alternatif	Memilih data alternatif yang akan diubah dengan menekan tombol “Edit”. Memasukkan data alternatif yang akan diubah dengan data yang berbeda.	Data alternatif berhasil diubah dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>
3	Menghapus data alternatif	Memilih data alternatif yang akan di hapus dengan menekan tombol “Hapus”.	Data alternatif berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>
4	Melihat detail data alternatif	Memilih data alternatif yang akan dilihat secara detail dengan menekan tombol “Lihat”.	Menampilkan detail data alternatif dan penilaian alternatif	Sistem aplikasi menampilkan detail data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
5	Menambahkan penilaian alternatif pada setiap kriteria	Menekan tombol “Tambah” pada data alternatif dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Data penilaian alternatif berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada data penilaian alternatif dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data penilaian alternatif tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form data penilaian alternatif
6	Menghapus penilaian alternatif	Menekan tombol “Hapus” pada detail alternatif	Data penilaian berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data penilaian alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>

5. Menu Proses Perhitungan

Menu proses perhitungan merupakan menu yang berfungsi untuk mengolah data penilaian yang telah dimasukkan dalam proses-proses yang telah dijelaskan dalam pembahasan sebelumnya. Pengolahan data nantinya diproses menggunakan metode *WP-PROMETHEE*. Pada menu proses perhitungan dapat menampilkan hasil seleksi dan ranking. Uji coba proses dalam menu perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Uji Coba Menu Proses Perhitungan

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data nilai	Menekan “menu proses perhitungan”	Tampil data nilai	Sistem aplikasi menampilkan data nilai yang tersimpan dalam <i>database</i>

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
2	Menampilkan Hasil Seleksi dan Ranking	Menekan tombol “Proses” pada halaman proses perhitungan	Tampil Hasil Seleksi dan nilai deviasi perbandingan berpasangan.	Sistem aplikasi menampilkan data hasil seleksi dan nilai deviasi perbandingan berpasangan yang tersimpan dalam <i>database</i>

6. Menu Surveyor *Level Admin*

Menu surveyor hanya terdapat dalam *level admin* yang memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, dan menghapus dari data surveyor. Uji coba proses dalam menu surveyor *level admin* dapat dilihat pada Tabel 4.6

Menu surveyor berfungsi untuk menambahkan, dan menghapus data surveyor yang mana surveyor adalah user, menu surveyor hanya bisa diakses oleh admin.

Tabel 4.6 Uji Coba Menu Surveyor *Level Admin*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan surveyor	Menekan tombol “Tambah”, pada data surveyor dengan data yang di <i>input</i> lengkap, lalu klik “Simpan”	Surveyor berhasil ditambahkan dan disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan data yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Tambah” pada data surveyor dengan data yang di <i>input</i> tidak lengkap, lalu klik “Simpan”	Data surveyor tidak berhasil ditambahkan dan tidak disimpan dalam <i>database</i>	Sistem aplikasi menampilkan form data surveyor

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
2	Menghapus surveyor	Memilih surveyor yang akan di hapus dengan menekan tombol “Hapus”.	Surveyor berhasil dihapus	Sistem aplikasi menampilkan data surveyor yang tersimpan dalam <i>database</i>

7. Menu Ganti Password

Menu ganti *password* berfungsi untuk mengedit data, yang mana terdapat fungsi yang berbeda di setiap level aktor, menu ganti *password* bisa diakses oleh *admin* dan *user*

Tabel 4.7 Uji Coba Menu Ganti Password

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Mengganti data profil <i>admin</i> di level <i>admin</i>	Menekan tombol “Ganti Password”, lalu <i>input</i> data lengkap serta <i>password</i> lama sesuai dan <i>password</i> baru diisi, lalu klik “Simpan”	Data <i>admin</i> berhasil diubah dan disimpan	Sistem aplikasi menampilkan data yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Ganti Password”, lalu <i>input</i> data tidak lengkap serta <i>password</i> lama tidak sesuai dan <i>password</i> baru tidak diisi, lalu klik “Simpan”	Data <i>admin</i> tidak berhasil diubah dan tidak disimpan	Sistem aplikasi menampilkan form Ganti <i>password</i>

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
2	Mengganti data profil <i>user</i> di level <i>user</i>	Menekan tombol “Ganti Password”, lalu <i>input</i> data lengkap serta <i>password</i> lama sesuai dan <i>password</i> baru diisi, lalu klik “Simpan”	Data <i>admin</i> berhasil diubah dan disimpan	Sistem aplikasi menampilkan data yang tersimpan dalam <i>database</i>
		Menekan tombol “Ganti Password”, lalu <i>input</i> data tidak lengkap serta <i>password</i> lama tidak sesuai dan <i>password</i> baru tidak diisi, lalu klik “Simpan”	Data <i>admin</i> tidak berhasil diubah dan tidak disimpan	Sistem aplikasi menampilkan form Ganti <i>password</i>

4.2.2 Perbandingan Data Manual dan Data menggunakan Metode

Pada hasil uji coba ini, peneliti menjabarkan perbandingan antara data manual yang dimiliki oleh BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Timur dengan data yang telah diproses menggunakan metode *WP-PROMETHEE*. Perbandingan dijabarkan dalam bentuk tabel yang dibagi pertahun yaitu 2016, 2017, dan 2018. Perbandingan yang telah dilakukan oleh peneliti yang dijabarkan dalam bentuk Tabel dapat dilihat pada lampiran-lampiran.

4.2.3 Hasil Uji Coba Akurasi Data menggunakan *Confusion Matrix*

Hasil uji coba dari data yang di tujukan pada tabel perbandingan data manual dan data hasil proses menggunakan metode yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran dengan jumlah 105 data, jumlah data keseluruhan total 123 data, data yang tidak bisa dipakai berjumlah 18, maka di peroleh hasil data sebanyak 101 data yang sama (*positive*), kemudian ada sebanyak 4 data yang teridentifikasi tidak sama

(negative). Untuk menguji tingkat akurasinya peneliti menggunakan model *confusion matrix* yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya. dimana *precision* menggunakan Persamaan 2.17, *recall* menggunakan Persamaan 2.18, *f-measure* menggunakan Persamaan 2.19, dan *accuracy* menggunakan Persamaan 2.20. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{\text{Data yang Bernilai Sama}}{\text{Data yang Bernilai Sama} + \text{Data yang Bernilai Tidak Sama}} \times 100\% \\ &= \frac{101}{101 + 4} \times 100\% \\ &= 96,19\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{\text{Data yang Bernilai Sama}}{\text{Data yang Bernilai Sama} + \text{Data yang Tidak Bisa Dipakai}} \times 100\% \\ &= \frac{101}{101 + 18} \times 100\% \\ &= 84,87\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F - \text{measure} &= \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \times 0,9619 \times 0,8487}{0,9619 + 0,8487} \times 100\% \\ &= 90,18\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{\text{Data yang Bernilai Sama}}{\text{Total Data yang Bisa Dipakai}} \times 100\% \\ &= \frac{101}{123} \times 100\% \\ &= 82,11\% \end{aligned}$$

4.3 Pembahasan

Pada hasil uji coba yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya dapat diketahui bahwa dalam uji coba menggunakan *black box testing* yang bertujuan untuk pemeriksaan kesesuaian hasil implementasi sistem dengan desain yang telah dirancang. Dimana dalam pengujian tersebut berfokus pada pengujian *interface* dan mengevaluasi setiap fungsi dalam sistem yang telah dibangun.

Dapat diketahui dengan melihat dari hasil uji coba pada Tabel 4.1 hingga Tabel 4.7 sistem aplikasi program dengan pengujian *Black Box Testing* tidak terlalu memiliki

banyak masalah karena fungsi dalam sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan *output* yang diharapkan oleh peneliti. Sehingga, sistem aplikasi yang telah di uji coba melalui pengujian *black box testing* dapat dikatakan sangat baik.

Hasil uji coba dalam perbandingan data antara data hasil analisis dari BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Timur yang terbagi dalam tahun 2016, 2017 dan 2018 dengan data yang telah diolah melalui tahapan-tahapan penilaian dengan metode *WP-PROMETHEE* oleh sistem, dimana perbandingan data manual dan data menggunakan metode dapat dilihat pada lampiran-lampiran.

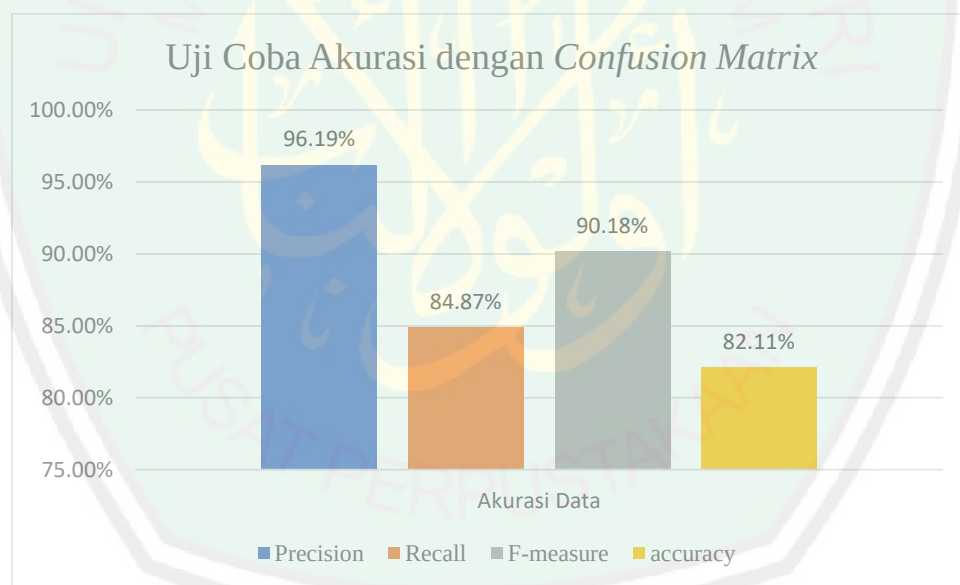
Peneliti sebelum memasukkan data kedalam database, menganalisis terlebih dahulu data yang dapat digunakan dan tidak dapat digunakan. Sehingga diperoleh hasil analisis data hasil dari BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Timur dengan jumlah total 123 data, dimana diantaranya terdapat 18 data yang tidak dapat digunakan karena berdasar pada syarat-syarat yang harus dimiliki oleh masing-masing komponen. Dari hasil analisis tersebut peneliti menemukan total 105 data yang dapat digunakan kedalam sistem.

Data yang nantinya diolah oleh sistem menggunakan metode *WP-PROMETHEE* merupakan data yang harus memenuhi semua komponen dari kriteria yang telah dijabarkan dalam sub-bab sebelumnya. Hasil pengujian yang terdapat dalam Tabel perbandingan data manual dan data menggunakan metode yang dapat dilihat pada lampiran-lampiran, merupakan hasil yang telah didapatkan dan diproses dalam sistem dengan menggunakan metode *WP-PROMETHEE* kemudian dibandingkan dengan data bencana dari BPBD Jawa Timur. Data pasca bencana alam BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Timur diperoleh melalui penentuan secara manual yang dilakukan oleh pihak BPBD.

Peneliti mendapatkan hasil 101 data yang terbilang sama (*positive*) dengan data analisis dari BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Timur, dan terdapat 4 data yang dinyatakan

tidak sama (*negative*). Sehingga peneliti memperoleh hasil pengujian tingkat akurasi di peroleh : *Precision* merupakan tingkat akurasi yang diberikan oleh sistem dan informasi yang diminta *user* dari proses hasil penentuan kerusakan dan kerugian pasca bencana alam sebesar 96,19%, *Recall* merupakan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali informasi yang telah dihitung menggunakan metode sebesar 84,87%, *F-measure* merupakan perhitungan evaluasi dalam pengambilan informasi yang menggabungkan *recall* dan *precision* sebesar 90,18%, kemudian *Accuracy* merupakan tingkat kedekatan antara nilai prediksi yang telah di proses dalam sistem dengan nilai aktual dari data Primer Bencana Alam sebesar 82,11%.

Hasil uji coba dalam menentukan akurasi menggunakan *confusion matrix* dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Coba Akurasi menggunakan *Confusion Matrix*

Sebagai rujukan penelitian penentuan kerusakan dan kerugian pasca bencana alam menggunakan metode *WP-PROMETHEE*, Al-Qur'an dalam surat Ar-Ra'd juga dijelaskan bahwa bencana disebabkan oleh perbuatan manusia itu sendiri, berikut ayat tersebut :

وَلَوْ أَنَّ فُرْأَنَا سُبِّرَتْ بِهٖ الْجِبَالُ أَوْ قُطِعَتْ بِهٖ الْأَرْضُ أَوْ كُلِّمَ بِهٖ الْمَوْتَى ۖ بَلْ لِلّٰهِ الْأَمْرُ جَمِيعًا ۚ أَفَلَمْ يَبَيِّنْ لِلَّذِينَ آمَنُوا أَنَّ لَوْ يَشَاءُ اللّٰهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا ۚ وَلَا يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُوا تُصِيبُهُمْ بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّنْ دَارِهِمْ حَتَّىٰ يَأْتِيَ وَعْدُ اللّٰهِ ۚ إِنَّ اللّٰهَ لَا يُخْلِفُ الْمِيعَادَ

"Dan sekiranya ada suatu bacaan (kitab suci) yang dengan bacaan itu gunung-gunung dapat digoncangkan atau bumi jadi terbelah atau oleh karenanya orang-orang yang sudah mati dapat berbicara, (tentulah Al Quran itulah dia). Sebenarnya segala urusan itu adalah kepunyaan Allah. Maka tidakkah orang-orang yang beriman itu mengetahui bahwa seandainya Allah menghendaki (semua manusia beriman), tentu Allah memberi petunjuk kepada manusia semuanya. Dan orang-orang yang kafir senantiasa ditimpa bencana disebabkan perbuatan mereka sendiri atau bencana itu terjadi dekat tempat kediaman mereka, sehingga datanglah janji Allah. Sesungguhnya Allah tidak menyalahi janji." (QS Ar-Ra'd: 31)

Dijelaskan dalam tafsir Jalalain bahwa Ayat ini diturunkan ketika orang-orang kafir Mekah berkata kepada Nabi SAW., "Jika engkau ini benar-benar seorang nabi, maka lenyapkanlah gunung-gunung Mekah ini daripada kami, kemudian jadikanlah pada tempatnya sungai-sungai dan mata air-mata air supaya kami dapat bercocok tanam, dan bangkitkanlah nenek moyang kami yang telah mati menjadi hidup kembali, untuk berbicara kepada kami." (Dan sekiranya ada suatu bacaan yang dengan bacaan itu gunung-gunung dapat dipindahkan) artinya dapat dipindahkan dari tempatnya yang semula (atau dapat dibelah) dapat dipotong (karenanya bumi, atau oleh karenanya orang-orang yang sudah mati dapat berbicara) seumpamanya mereka dapat dihidupkan kembali karenanya, niscaya mereka tetap tidak akan beriman juga. (Sebenarnya segala urusan itu adalah kepunyaan Allah) bukan kepunyaan yang lain-Nya. Oleh sebab itu maka tiada beriman melainkan orang-orang yang telah dikehendaki oleh Allah untuk beriman, bukannya orang-orang selain mereka sekali pun didatangkan kepada mereka apa yang dipintanya itu.

Sedangkan ayat selanjutnya ini diturunkan ketika para sahabat berkehendak untuk menampakkan apa yang mereka minta, karena para sahabat sangat menginginkan mereka mau beriman, yaitu firman-Nya: (Maka tidakkah mengetahui) mengerti (orang-orang yang beriman itu, bahwasanya) huruf *an* di sini adalah bentuk *takhfif* daripada *anna* (seandainya Allah menghendaki tentu Allah memberi petunjuk kepada manusia semuanya) kepada keimanan tanpa melalui mukjizat lagi. (Dan orang-orang yang kafir senantiasa) yakni penduduk Mekah yang kafir (ditimpa bencana disebabkan perbuatan mereka sendiri) yakni oleh sebab kekafiran mereka itu (yaitu berupa malapetaka) yang menimpa mereka dengan berbagai macam cobaan, seperti dibunuh, ditawan, diperangi dan paceklik (atau bencana itu terjadi) hai Muhammad terhadap pasukanmu (dekat tempat kediaman mereka) yaitu kota Mekah (sehingga datanglah janji Allah) yaitu memberikan pertolongan-Nya untuk mengalahkan mereka. (Sesungguhnya Allah tidak menyalahi janji) hal ini telah terjadi di Hudaibiah sehingga tibalah saatnya penaklukan kota Mekah. (As-Suyuthi & Al-Mahally, 2006).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur seberapa akurat metode *WP-PROMETHEE* ketika diimplementasikan ke dalam sistem, dalam Al-Qur'an telah menjelaskan pula tentang ukuran dan akurasi dimana dalam Surat Al-Qamar ayat 49 yang menerangkan bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu menurut ukuran. Berikut ayat tersebut :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”. (QS. Al-Qamar: 49)

Dijelaskan dalam tafsir Jalalain bahwa (Sesungguhnya segala sesuatu itu Kami) dinashabkan oleh *Fi'il* yang terdapat pada firman selanjutnya yang berfungsi menafsirkannya (ciptakan menurut ukuran) masing-masing. Menurut suatu *qiraat* lafal

Kulla dibaca *Kullu* dan dianggap sebagai *Mubtada*, sedangkan *Khabarnya* adalah lafal *Khalaqnaahu*. (As-Suyuthi & Al-Mahally, 2006)

Dalam penelitian ini sangat relevan dengan apa yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an Surat Al-Qamar ayat 49 dimana penelitian ini mengukur seberapa akurat metode ketika diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan. Ukuran dalam surat Al-Qamar ayat 49 dalam penelitian ini merupakan ukuran akurasi yang dihasilkan oleh peneliti ketika membandingkan data BPBD dengan data yang telah diproses oleh sistem menggunakan metode *WP-PROMETHEE*, sehingga memunculkan tingkat akurasi yang ada.

Meninjau pada manfaat dari penelitian yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, dalam Al-Qur'an menjelaskan tentang saling tolong menolong terhadap sesama, Ayat Al-Qur'an tersebut diambil dalam surat Al-Ma'idah ayat 2, berikut ayat tersebut :

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.” (QS Al-Ma'idah: 2)

Dijelaskan dalam tafsir Jalalain bahwa (Bertolong-tolonglah kamu dalam kebaikan) dalam mengerjakan yang dititahkan (dan ketakwaan) dengan meninggalkan apa-apa yang dilarang (dan janganlah kamu bertolong-tolongan) pada *ta'aawanu* dibuang salah satu di antara dua *ta* pada asalnya (dalam berbuat dosa) atau maksiat (dan pelanggaran) artinya melampaui batas-batas ajaran Allah. (Dan bertakwalah kamu kepada Allah) takutlah kamu kepada azab siksa-Nya dengan menaati-Nya (sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya) bagi orang yang menentang-Nya. (As-Suyuthi & Al-Mahally,

2006). Dimana dalam surat Al-Ma'idah ayat 2 sangat relevan dengan manfaat yang ingin dicapai oleh peneliti, dimana dalam penelitian ini membantu pihak terkait dalam mengelola tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam. Terlebih lagi akan sangat memudahkan pihak terkait dalam mengambil keputusan karena sistem dapat membuat keputusan yang baik.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasar pada hasil penelitian yang menguji metode *WP-PROMETHEE* terhadap penilaian tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam, menggunakan data bencana dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur, diperoleh hasil akurasi yang dihitung menggunakan metode *confusion matrix* sebagai berikut: *Precision* merupakan tingkat akurasi yang diberikan oleh sistem dan informasi yang diminta *user* dari proses hasil penentuan kerusakan dan kerugian pasca bencana alam sebesar 96,19%, *Recall* merupakan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali informasi yang telah dihitung menggunakan metode sebesar 84,87%, *F-measure* merupakan perhitungan evaluasi dalam pengambilan informasi yang menggabungkan *recall* dan *precision* sebesar 90,18%, kemudian *Accuracy* merupakan tingkat kedekatan antara nilai prediksi yang telah di proses dalam sistem dengan nilai aktual dari data Primer Bencana Alam sebesar 82,11%. Berdasar pada data yang diperoleh sebanyak 123 data, dengan 105 data yang dapat digunakan ke dalam sistem, dan diperoleh 101 data yang bernilai sama (*positive*), 4 data yang bernilai tidak sama (*negative*), serta 18 data yang tidak dapat digunakan ke dalam sistem.

Dari hasil yang diperoleh pada pengujian data, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *WP-PROMETHEE* dapat digunakan ke dalam sistem untuk pengambilan keputusan agar dapat membantu *surveyor* dalam menentukan penilaian tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam. Terlebih lagi, sistem yang telah dibuat menerapkan sistem informasi agar dapat lebih mudah digunakan oleh *surveyor* dalam mendapatkan informasi.

5.2 Saran

Peneliti menyadari dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, dimana masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki lagi. Adapun saran yang diperlukan dalam pengembangan lebih lanjut, agar penelitian ini mendapat hasil yang lebih baik, diantaranya

1. Selain Sistem Pendukung Keputusan berbasis *website*, sistem dapat diterapkan ke dalam sistem yang berbasis *mobile apps* dan dapat diterapkan ke dalam sistem informasi geografis.
2. Penelitian tentang penilaian tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam dapat dikembangkan kembali menggunakan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang lebih modern agar mendapatkan perbedaan hasil yang lebih baik dalam pengembangan ilmu dan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Almais, A. T., Fatchurrohman, F., & Holle, K. F. (2020). Implementasi Fuzzy Weighted Product Untuk Membantu Penyusunan Aksi Rehabilitasi Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Decision Support System Dynamic. *ELTEK*, 01(19), -.
- Almais, A. T., Sarosa, M., & Muslim, M. A. (2016). Implementation Of Multi Experts Multi Criteria Decision Making For Rehabilitation And Reconstruction Action After A Disaster. *Jurnal Matics Vol. 8, No. 1*.
- As-Suyuthi, J., & Al-Mahally, J. M. (2006). *Tafsir Jalalain*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- BAPPENAS, T. K. (2008). *Penilaian Kerusakan dan Kerugian*. Kementerian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Brans, J. P., & Bertand, M. (1986). *How to decide with Promethee*. ULB and VUB Brussel Free Universities.
- Brans, J., & Vincke, P. (1985). *A Preference Ranking Organisation Method (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making)*. Management Science Vol. 31, No. 6.
- Hadiguna, R. A., Kamil, I., Delati, A., & Reed, R. (2014). Implementing a web-based decision support system for disaster logistic: A case study of an evacuation location assessment for Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 9, 38-47.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2006). *Data Mining Concepts & Techniques 2nd Edition*. San Fransisco: Elsevier.
- Harahap, A. S., Tulus, & Budhiarti, E. (2017). Penerapan Metode Entropy dan Promethee dalam merangking kualitas getah karet. *Jurnal Pelita Informatika Vol. 16 No. 3*, 208-213.
- Herman, M. (2004). *A Multi-Criterion Decesion Making Approach to Problem Solving*. Belgium: Royal Defense College.
- Ian Septiana, M. I. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Penentu Dosen Penguji dan Pembimbing Tugas Akhir menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dengan Simple Additive Weighting*. Bandung: Jurnal JOIN Volume I No. 1.
- Igniatus, J. dkk. (2012). *Financial Performance of Iran's Automotive Sector Based on PROMETHEE II*. Malaysia: IEEE : ICMIT.
- Kusumadewi, S. e. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MAMDM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pendit, P. L. (2008). *Perpustakaan Digital dari A sampai Z*. Jakarta: Cita Karyaarsa.

Peraturan Menteri PU Nomor 19. (2006).

Pinem, A. P. (2017). Implementasi Fuzzy Electre untuk Penilaian Kerusakan akibat Bencana Alam. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*.

Powers, D. (2011). Evaluation: From Precision, Recall, and F-Measure to ROC, Infomedness, Markedness & Correlation. *Journal of Machine Learning Technologies*, Hal. 37-63.

Putri, N. N., Santoso, E., & Fauzi, M. A. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) menggunakan Metode Weighted Product - TOPSIS. *researchgate*.

Safrizal, Lili Tanti. (2015). Metode Promethee dalam Penyeleksian Siswa Baru (Airlines Staff) pada LPP Penerbangan. *Jurnal Konferensi Nasional Sistem & Informatika*.

Syafitri, N. A., Sutardi, & Dewi, A. P. (2016). Penerapan Metode Weighted Product dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop berbasis WEB. *Jurnal semanTIK Vol. 2 No. 1*.

Taufik, I., Syaripudin, U., & Jumadi. (2017). Implementasi Metode Promethee Untuk Menentukan Penerima Beasiswa. *ISSN 1979-8911. Volume X No 1*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24. (2007).

The logo is a green shield-shaped emblem. It features a central yellow calligraphic design. The text "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI" is written in a semi-circle at the top, and "MAULANA MALIK IBRAHIM" is written in a semi-circle at the bottom. Below the calligraphy, the words "PUSAT PERPUSTAKAAN" are written in a semi-circle.

LAMPIRAN–LAMPIRAN

Lampiran 1

Rincian perhitungan nilai deviasi kriteria

Tabel Nilai Deviasi Kriteria 01

K01		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A001	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A004	1	1	0	0	0
A001	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A001	A007	1	1	0	0	0
A001	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A009	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A010	1	1	0	0	0
A002	A001	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A006	0.66	0.66	0	0	0
A002	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A009	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A003	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A005	0.33	0.33	0	0	0
A003	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A008	0.33	0.33	0	0	0
A003	A009	0.33	0.33	0	0	0
A003	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A004	A001	1	1	0	0	0
A004	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A004	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A004	A007	1	1	0	0	0
A004	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A009	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A010	1	1	0	0	0

K01		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A005	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A003	0.33	0.33	0	0	0
A005	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A008	0.33	0.33	0	0	0
A005	A009	0.33	0.33	0	0	0
A005	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A001	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A002	0.66	0.66	0	0	0
A006	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A009	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A007	A001	1	1	0	0	0
A007	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A007	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A004	1	1	0	0	0
A007	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A007	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A009	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A010	1	1	0	0	0
A008	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A003	0.33	0.33	0	0	0
A008	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A005	0.33	0.33	0	0	0
A008	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A009	0.33	0.33	0	0	0
A008	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A009	A003	0.33	0.33	0	0	0
A009	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A005	0.33	0.33	0	0	0

K01		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A009	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A009	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A008	0.33	0.33	0	0	0
A009	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A010	A001	1	1	0	0	0
A010	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A010	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A004	1	1	0	0	0
A010	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A010	A007	1	1	0	0	0
A010	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A009	1	0.33	0.67	1	0.274

Tabel Nilai Deviasi Kriteria 02

K02		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A002	1	1	0	0	0
A001	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A001	A004	1	1	0	0	0
A001	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A001	A006	1	0.33	0.67	1	0.181
A001	A007	1	1	0	0	0
A001	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A001	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A001	A010	1	1	0	0	0
A002	A001	1	1	0	0	0
A002	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A002	A004	1	1	0	0	0
A002	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A002	A006	1	0.33	0.67	1	0.181
A002	A007	1	1	0	0	0
A002	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A002	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A002	A010	1	1	0	0	0
A003	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A005	0.33	0.33	0	0	0

K02		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A003	A006	0.33	0.33	0	0	0
A003	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A008	0.33	0.33	0	0	0
A003	A009	0.33	0.33	0	0	0
A003	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A004	A001	1	1	0	0	0
A004	A002	1	1	0	0	0
A004	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A006	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A007	1	1	0	0	0
A004	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A010	1	1	0	0	0
A005	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A003	0.33	0.33	0	0	0
A005	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A006	0.33	0.33	0	0	0
A005	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A008	0.33	0.33	0	0	0
A005	A009	0.33	0.33	0	0	0
A005	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A003	0.33	0.33	0	0	0
A006	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A005	0.33	0.33	0	0	0
A006	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A008	0.33	0.33	0	0	0
A006	A009	0.33	0.33	0	0	0
A006	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A007	A001	1	1	0	0	0
A007	A002	1	1	0	0	0
A007	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A004	1	1	0	0	0
A007	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A006	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A010	1	1	0	0	0

K02		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A008	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A003	0.33	0.33	0	0	0
A008	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A005	0.33	0.33	0	0	0
A008	A006	0.33	0.33	0	0	0
A008	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A009	0.33	0.33	0	0	0
A008	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A003	0.33	0.33	0	0	0
A009	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A005	0.33	0.33	0	0	0
A009	A006	0.33	0.33	0	0	0
A009	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A008	0.33	0.33	0	0	0
A009	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A010	A001	1	1	0	0	0
A010	A002	1	1	0	0	0
A010	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A004	1	1	0	0	0
A010	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A006	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A007	1	1	0	0	0
A010	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A009	1	0.33	0.67	1	0.181

Tabel Nilai Deviasi Kriteria 03

K03		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A001	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A004	1	1	0	0	0
A001	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A001	A007	1	1	0	0	0
A001	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A001	A009	1	0.66	0.34	1	0.274

K03		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A010	1	1	0	0	0
A002	A001	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A006	0.66	0.66	0	0	0
A002	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A002	A009	0.66	0.66	0	0	0
A002	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A003	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A005	0.33	0.33	0	0	0
A003	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A008	0.33	0.33	0	0	0
A003	A009	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A004	A001	1	1	0	0	0
A004	A002	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A003	1	1	0	0	0
A004	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A004	A007	1	1	0	0	0
A004	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A004	A009	1	0.66	0.34	1	0.274
A004	A010	1	1	0	0	0
A005	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A003	0.33	0.33	0	0	0
A005	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A008	0.33	0.33	0	0	0
A005	A009	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A001	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A002	0.66	0.66	0	0	0
A006	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A004	0.66	1	-0.34	0	0

K03		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A006	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A006	A009	0.66	0.66	0	0	0
A006	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A007	A001	1	1	0	0	0
A007	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A007	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A004	1	1	0	0	0
A007	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A007	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A007	A009	1	0.66	0.34	1	0.274
A007	A010	1	1	0	0	0
A008	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A003	0.33	0.33	0	0	0
A008	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A005	0.33	0.33	0	0	0
A008	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A009	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A001	0.66	1	-0.34	0	0
A009	A002	0.66	0.66	0	0	0
A009	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A009	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A009	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A009	A006	0.66	0.66	0	0	0
A009	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A009	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.274
A009	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A010	A001	1	1	0	0	0
A010	A002	1	0.66	0.34	1	0.274
A010	A003	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A004	1	1	0	0	0
A010	A005	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A006	1	0.66	0.34	1	0.274
A010	A007	1	1	0	0	0
A010	A008	1	0.33	0.67	1	0.274
A010	A009	1	0.66	0.34	1	0.274

Tabel Nilai Deviasi Kriteria 04

K04		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A002	0.66	0.66	0	0	0
A001	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A001	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A001	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A001	A006	0.66	0.66	0	0	0
A001	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A001	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A001	A009	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A001	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A001	0.66	0.66	0	0	0
A002	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A002	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A002	A006	0.66	0.66	0	0	0
A002	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A002	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A002	A009	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A002	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A003	A001	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A005	0.33	0.33	0	0	0
A003	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A003	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A008	0.33	0.33	0	0	0
A003	A009	0.33	0.33	0	0	0
A003	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A004	A001	1	0.66	0.34	1	0.181
A004	A002	1	0.66	0.34	1	0.181
A004	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A006	1	0.66	0.34	1	0.181
A004	A007	1	1	0	0	0
A004	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A004	A010	1	1	0	0	0
A005	A001	0.33	0.66	-0.33	0	0

K04		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A005	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A003	0.33	0.33	0	0	0
A005	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A005	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A005	A008	0.33	0.33	0	0	0
A005	A009	0.33	0.33	0	0	0
A005	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A001	0.66	0.66	0	0	0
A006	A002	0.66	0.66	0	0	0
A006	A003	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A006	A004	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A005	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A006	A007	0.66	1	-0.34	0	0
A006	A008	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A006	A009	0.66	0.33	0.33	1	0.181
A006	A010	0.66	1	-0.34	0	0
A007	A001	1	0.66	0.34	1	0.181
A007	A002	1	0.66	0.34	1	0.181
A007	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A004	1	1	0	0	0
A007	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A006	1	0.66	0.34	1	0.181
A007	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A009	1	0.33	0.67	1	0.181
A007	A010	1	1	0	0	0
A008	A001	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A003	0.33	0.33	0	0	0
A008	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A005	0.33	0.33	0	0	0
A008	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0
A008	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A009	0.33	0.33	0	0	0
A008	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A001	0.33	0.66	-0.33	0	0
A009	A002	0.33	0.66	-0.33	0	0
A009	A003	0.33	0.33	0	0	0
A009	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A005	0.33	0.33	0	0	0
A009	A006	0.33	0.66	-0.33	0	0

K04		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A009	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A008	0.33	0.33	0	0	0
A009	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A010	A001	1	0.66	0.34	1	0.181
A010	A002	1	0.66	0.34	1	0.181
A010	A003	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A004	1	1	0	0	0
A010	A005	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A006	1	0.66	0.34	1	0.181
A010	A007	1	1	0	0	0
A010	A008	1	0.33	0.67	1	0.181
A010	A009	1	0.33	0.67	1	0.181

Tabel Nilai Deviasi Kriteria 05

K05		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A001	A002	1	1	0	0	0
A001	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A001	A004	1	1	0	0	0
A001	A005	1	1	0	0	0
A001	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A001	A007	1	1	0	0	0
A001	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A001	A009	1	0.33	0.67	1	0.09
A001	A010	1	1	0	0	0
A002	A001	1	1	0	0	0
A002	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A002	A004	1	1	0	0	0
A002	A005	1	1	0	0	0
A002	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A002	A007	1	1	0	0	0
A002	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A002	A009	1	0.33	0.67	1	0.09
A002	A010	1	1	0	0	0
A003	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A005	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A006	0.33	0.33	0	0	0

K05		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A003	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A003	A008	0.33	0.33	0	0	0
A003	A009	0.33	0.33	0	0	0
A003	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A004	A001	1	1	0	0	0
A004	A002	1	1	0	0	0
A004	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A004	A005	1	1	0	0	0
A004	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A004	A007	1	1	0	0	0
A004	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A004	A009	1	0.33	0.67	1	0.09
A004	A010	1	1	0	0	0
A005	A001	1	1	0	0	0
A005	A002	1	1	0	0	0
A005	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A005	A004	1	1	0	0	0
A005	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A005	A007	1	1	0	0	0
A005	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A005	A009	1	0.33	0.67	1	0.09
A005	A010	1	1	0	0	0
A006	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A003	0.33	0.33	0	0	0
A006	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A005	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A006	A008	0.33	0.33	0	0	0
A006	A009	0.33	0.33	0	0	0
A006	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A007	A001	1	1	0	0	0
A007	A002	1	1	0	0	0
A007	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A007	A004	1	1	0	0	0
A007	A005	1	1	0	0	0
A007	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A007	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A007	A009	1	0.33	0.67	1	0.09
A007	A010	1	1	0	0	0
A008	A001	0.33	1	-0.67	0	0

K05		Nilai		x (nilai perbedaan)	p (Preferensi)	IP (Index Preferensi)
a	b	a	b			
A008	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A003	0.33	0.33	0	0	0
A008	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A005	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A006	0.33	0.33	0	0	0
A008	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A008	A009	0.33	0.33	0	0	0
A008	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A001	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A002	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A003	0.33	0.33	0	0	0
A009	A004	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A005	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A006	0.33	0.33	0	0	0
A009	A007	0.33	1	-0.67	0	0
A009	A008	0.33	0.33	0	0	0
A009	A010	0.33	1	-0.67	0	0
A010	A001	1	1	0	0	0
A010	A002	1	1	0	0	0
A010	A003	1	0.33	0.67	1	0.09
A010	A004	1	1	0	0	0
A010	A005	1	1	0	0	0
A010	A006	1	0.33	0.67	1	0.09
A010	A007	1	1	0	0	0
A010	A008	1	0.33	0.67	1	0.09
A010	A009	1	0.33	0.67	1	0.09

Lampiran 2

Rincian Perhitungan *Multicriteria Preference Index* dalam bentuk Tabel

Total *Index* Preferensi

Total Index Preferensi		
a	b	Nilai
A001	A002	0.11
A001	A003	0.2
A001	A004	0
A001	A005	0.182
A001	A006	0.164
A001	A007	0
A001	A008	0.2
A001	A009	0.2
A001	A010	0
A002	A001	0
A002	A003	0.2
A002	A004	0
A002	A005	0.182
A002	A006	0.054
A002	A007	0
A002	A008	0.2
A002	A009	0.145
A002	A010	0
A003	A001	0
A003	A002	0
A003	A004	0
A003	A005	0
A003	A006	0
A003	A007	0
A003	A008	0
A003	A009	0
A003	A010	0
A004	A001	0.036
A004	A002	0.146
A004	A003	0.145
A004	A005	0.182
A004	A006	0.2
A004	A007	0
A004	A008	0.2
A004	A009	0.2
A004	A010	0

Total Index Preferensi		
a	b	Nilai
A005	A001	0
A005	A002	0
A005	A003	0.018
A005	A004	0
A005	A006	0.018
A005	A007	0
A005	A008	0.018
A005	A009	0.018
A005	A010	0
A006	A001	0
A006	A002	0
A006	A003	0.146
A006	A004	0
A006	A005	0.146
A006	A007	0
A006	A008	0.146
A006	A009	0.091
A006	A010	0
A007	A001	0.036
A007	A002	0.146
A007	A003	0.2
A007	A004	0
A007	A005	0.182
A007	A006	0.2
A007	A008	0.2
A007	A009	0.2
A007	A010	0
A008	A001	0
A008	A002	0
A008	A003	0
A008	A004	0
A008	A005	0
A008	A006	0
A008	A007	0
A008	A009	0
A008	A010	0
A009	A001	0
A009	A002	0
A009	A003	0.055
A009	A004	0
A009	A005	0.055

Total Index Preferensi		
a	b	Nilai
A009	A006	0
A009	A007	0
A009	A008	0.055
A009	A010	0
A010	A001	0.036
A010	A002	0.146
A010	A003	0.2
A010	A004	0
A010	A005	0.182
A010	A006	0.2
A010	A007	0
A010	A008	0.2
A010	A009	0.2

Lampiran 3

Perbandingan data manual dan data menggunakan metode

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
1	A001	0.33	1	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
2	A002	0.66	0.66	0.66	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Sedang	Tidak Sama
3	A003	1	1	1	1	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
4	A004	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
5	A005	0.33	0.33	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
6	A006	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
7	A007	0.33	0.66	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
8	A008	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
9	A009	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
10	A010	1	1	1	1	0.33	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
11	A011	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
12	A012	0.33	1	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
13	A013	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
14	A014	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
15	A015	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
16	A016	1	1	1	1	0.33	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
17	A017	0.33	1	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
18	A018	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
19	A019	0.66	1	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
20	A020	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
21	A021	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
22	A022	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
23	A023	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
24	A024	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
25	A025	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
26	A026	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
27	A027	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
28	A028	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
29	A029	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
30	A030	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
31	A031	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
32	A032	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
33	A033	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
34	A034	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
35	A035	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
36	A036	0.66	1	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
37	A037	0.66	1	0.66	0.33	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
38	A038	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
39	A039	0.66	1	0.66	0.66	0.66	Rusak Berat	Rusak Sedang	Tidak Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
40	A040	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
41	A041	1	1	1	1	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
42	A042	0.66	1	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
43	A043	0.66	1	0.66	1	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
44	A044	1	1	1	1	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
45	A045	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
46	A046	1	1	1	1	0.33	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
47	A047	0.66	0.66	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
48	A048	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
49	A049	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
50	A050	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
51	A051	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
52	A052	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
53	A053	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
54	A054	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
55	A055	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
56	A056	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
57	A057	1	0.66	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
58	A058	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
59	A059	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
60	A060	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
61	A061	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
62	A062	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
63	A063	1	0.66	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
64	A064	0.33	0.66	0.33	0.33	0.66	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
65	A065	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
66	A066	0.66	1	0.66	0.66	0.66	Rusak Berat	Rusak Sedang	Tidak Sama
67	A067	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
68	A068	0.33	0.33	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
69	A069	0.66	0.66	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
70	A070	0.33	0.33	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
71	A071	0.66	0.66	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
72	A072	0.33	1	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Tidak Sama
73	A073	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
74	A074	0.66	0.66	0.66	0.33	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
75	A075	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
76	A076	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
77	A077	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
78	A078	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
79	A079	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
80	A080	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
81	A081	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
82	A082	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
83	A083	0.66	0.33	0.66	0.66	0.33	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
84	A084	1	1	1	0.66	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
85	A085	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
86	A086	1	1	1	0.66	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
87	A087	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
88	A088	0.66	0.33	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
89	A089	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
90	A090	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
91	A091	0.66	0.33	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
92	A092	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
93	A093	1	1	1	1	1	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
94	A094	1	1	1	0.66	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
95	A095	1	1	1	1	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
96	A096	0.66	0.33	0.66	0.66	1	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
97	A097	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
98	A098	0.66	0.33	0.66	0.66	0.66	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sama
99	A099	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
100	A100	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
101	A101	0.33	0.33	0.33	0.33	1	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama
102	A102	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Dengan WP-Promethee	Keterangan
		KB	KSB	KFB	FB	KPL			
103	A103	1	1	1	1	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
104	A104	1	1	1	0.66	0.66	Rusak Berat	Rusak Berat	Sama
105	A105	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sama