

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK REHABILITASI DAN  
REKONSTRUKSI FISIK AKSI SETELAH BENCANA ALAM  
MENGUNAKAN METODE *WP-TOPSIS***

**SKRIPSI**



**OLEH :  
MAHBUB JUNAIDI  
NIM. 14650016**

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

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK REHABILITASI DAN  
REKONSTRUKSI FISIK AKSI SETELAH BENCANA ALAM  
MENGUNAKAN METODE *WP-TOPSIS***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN)  
Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :**

**MAHBUB JUNAIDI  
NIM. 14650016**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI FISIK AKSI SETELAH BENCANA ALAM MENGGUNAKAN METODE *WP-TOPSIS*

#### SKRIPSI

Oleh :  
**MAHBUB JUNAIDI**  
NIM. 14650016

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. Imamuddin, 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 00

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK REHABILITASI DAN**  
**REKONSTRUKSI FISIK AKSI SETELAH BENCANA ALAM**  
**MENGGUNAKAN METODE *WP-TOPSIS***

**SKRIPSI**

Oleh :

**MAHBUB JUNAIDI**  
**NIM. 14650016**

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

**Susunan Dewan Penguji**

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

**Tanda Tangan**

(  )

(  )

(  )

(  )

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



## HALAMAN MOTTO

*“Lebih penting menjadi manusia yang berguna dibanding  
menjadi manusia yang sukses” -Albert Einstein*

**Jangan bandingkan prosesmu dengan orang lain, karena matahari dan bulan tidak akan pernah sama namun masing-masing mereka akan bersinar saat waktunya tiba, maka jalani dan nikmati setiap proses yang sudah atau akan kita lewati.**



## 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 H. Bakri dan Ibu Zumaroh

Dosen pembimbing saya Bapak Agung TW 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 Wildan Taufiqurrahman yang telah membantu proses saya dan meluangkan banyak waktunya dari sejak maba sampai saat lulus hari ini.

Sahabat-sahabat keluarga besar PMII Rayon *Pencerahan Galileo*, angkatan “Palapa” Gabuk 14 dan wabil khusus Pengurus Rayon angkatan 2016

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

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.

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mahbub Junaidi

NIM : 14650016

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika

Judul Skripsi : **Sistem Pendukung Keputusan untuk Rehabilitasi dan Rekonstruksi**

**Fisik Aksi Setelah Bencana Alam Menggunakan Metode *WP-TOPSIS***

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar 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, 27 November 2019

Yang membuat pernyataan



Mahbub Junaidi  
NIM. 14650016

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan untuk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Fisik Aksi Setelah Bencana Alam Menggunakan Metode *WP-TOPSIS*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Salawat 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 Crysdiyan 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 2 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.

Malang, 25 Desember 2019

Mahbub Junaidi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	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 .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Batasan Masalah .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
BAB II STUDI PUSTAKA .....	7
2.1. Penelitian Terkait .....	7
2.2. Landasan Teori .....	9
2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan ( <i>Decision Support System</i> ) .....	9
2.2.2. Metode <i>Weighted Product</i> .....	9
2.2.3. Metode <i>TOPSIS</i> .....	11
2.2.4. Bencana Alam .....	13
2.2.5. Rehabilitasi .....	16
2.2.6. Rekonstruksi .....	17

2.2.7.	<i>ECLAC (Economic Commission for Latin America and the Caribbean)</i> .....	18
2.2.1.	<i>Confusion Matrix</i> .....	19
<b>BAB III</b>	<b>DESAIN DAN IMPLEMENTASI</b> .....	21
3.1.	Tahapan Penelitian.....	21
3.1.1.	Deskripsi Permasalahan .....	21
3.1.2.	Studi Literatur.....	22
3.2.	Analisa Kebutuhan.....	23
3.2.1	Pengumpulan Data .....	23
3.3.	Desain Sistem .....	24
3.3.1	<i>Flowcart</i> Sistem .....	26
3.3.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	36
3.3.3	Definisi Operasional Variabel .....	37
3.3.4	Perhitungan dengan Metode <i>Weighted Product</i> .....	40
3.3.5	Perhitungan dengan Metode <i>TOPSIS</i> .....	42
3.4.	Implementasi Sistem.....	49
3.4.1	Implementasi Antarmuka ( <i>Interface</i> ) .....	49
<b>BAB IV</b>	<b>UJI COBA DAN PEMBAHASAN</b> .....	67
4.1	Langkah Uji Coba.....	67
4.1.1	<i>Black Box Testing</i> .....	67
4.1.2	Akurasi Data.....	67
4.2	Hasil Uji Coba .....	68
4.2.1	Hasil Uji Coba Menggunakan <i>Black Box Testing</i> .....	68
4.2.2	Hasil Uji Coba Perbandingan Metode <i>WP-TOPSIS</i> dengan Data Manual....	74
4.2.3	Hasil Uji Coba Akurasi Data Menggunakan <i>Confusion Matrix</i> .....	80
4.3	Pembahasan .....	81
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	85
5.1.	Kesimpulan .....	85
5.2.	Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	86
<b>LAMPIRAN</b>	.....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian .....	21
Gambar 3.2 Blok diagram Sistem .....	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Admin</i> .....	26
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Menu Data Jenis Bencana <i>Admin</i> .....	27
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Menu Data Kriteria <i>Admin</i> .....	28
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Menu Data Alternatif <i>Admin</i> .....	29
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Menu Proses Seleksi <i>Admin</i> .....	30
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Menu Akurasi Data <i>Admin</i> .....	31
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Menu <i>Surveyor Admin</i> .....	32
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Menu Ganti <i>Password Admin</i> .....	32
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Sistem <i>User</i> .....	33
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Menu Akurasi <i>User</i> .....	34
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Menu Ganti <i>Password User</i> .....	35
Gambar 3.14 <i>Use Case Diagram Admin</i> .....	36
Gambar 3.15 Proses Pembobotan Metode <i>WP</i> .....	40
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Proses Metode <i>TOPSIS</i> .....	42
Gambar 3.17 Halaman <i>Login</i> .....	50
Gambar 3.18 Halaman Utama <i>Level Admin</i> .....	51
Gambar 3.19 Halaman Utama <i>Level User</i> .....	51
Gambar 3.20 Halaman Menu Data Jenis Bencana <i>Level Admin</i> .....	53
Gambar 3.21 Halaman Menu Data Kriteria <i>Level Admin</i> .....	53
Gambar 3.22 Halaman Menu Skala Kriteria <i>Level Admin</i> .....	54
Gambar 3.23 Halaman Menu Data Alternatif <i>Level Admin</i> .....	55
Gambar 3.24 Halaman Menu Penilaian Alternatif <i>Level Admin</i> .....	55
Gambar 3.25 Halaman Menu Proses <i>Level Admin</i> .....	56
Gambar 3.26 Halaman Menu Proses Hasil Pangkat <i>Level Admin</i> .....	57
Gambar 3.27 Halaman Menu Proses Normalisasi Matriks <i>Level Admin</i> .....	57
Gambar 3.28 Halaman Menu Proses Normalisasi Terbobot <i>Level Admin</i> .....	58
Gambar 3.29 Halaman Menu Proses Solusi Ideal <i>Level Admin</i> .....	58
Gambar 3.30 Halaman Menu Proses Jarak Ideal <i>Level Admin</i> .....	59
Gambar 3.31 Halaman Menu Proses <i>Preferensi Level Admin</i> .....	60

Gambar 3.32 Halaman Menu Akurasi <i>Level Admin</i> .....	61
Gambar 3.33 Halaman Menu Cek Akurasi <i>Level admin</i> .....	62
Gambar 3.34 Halaman Menu <i>Surveyor Level Admin</i> .....	63
Gambar 3.35 Halaman Menu Ganti <i>Password Level Admin</i> .....	64
Gambar 3.36 Halaman Menu Akurasi <i>Level User</i> .....	65
Gambar 3.37 Halaman Menu Cek Akurasi <i>Level User</i> .....	65
Gambar 3.38 Halaman Menu Ganti <i>Password Level User</i> .....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating Kecocokan .....	10
Tabel 2.2 Model <i>Confusion Matrix</i> .....	19
Tabel 3.3 Data Kriteria.....	37
Tabel 3.4 Skala Tingkat Kerusakan dan Penilaian.....	37
Tabel 3.5 Nilai Skala Kriteria.....	41
Tabel 3.6 Perbaikan bobot kriteria .....	41
Tabel 3.7 Nilai untuk masing-masing kriteria.....	43
Tabel 3.8 Nilai Keputusan Ternormalisasi.....	43
Tabel 3.9 Normalisasi Matriks .....	44
Tabel 3.10 Matriks Normalisasi Terbobot .....	45
Tabel 3.11 Matriks Solusi Ideal .....	46
Tabel 3.12 Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	47
Tabel 3.13 Hasil Nilai <i>Preferensi</i> .....	48
Tabel 3.15 Tabel Keputusan.....	48
Tabel 3.16 Hasil Keputusan .....	48
Tabel 4.1 Uji Coba Proses <i>Login</i> .....	68
Tabel 4.2 Uji Coba Form Menu Data Jenis Bencana .....	69
Tabel 4.3 Uji Coba Form Menu Data Kriteria .....	69
Tabel 4.4 Uji Coba Form Menu Data Alternatif .....	70
Tabel 4.5 Uji Coba Form Menu Proses Seleksi .....	72
Tabel 4.6 Uji Coba Form Menu Akurasi Data .....	72
Tabel 4.7 Uji Coba Form Menu <i>Surveyor</i> .....	73
Tabel 4.8 Uji Coba Form Menu Ganti <i>Password</i> .....	73
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan proses Metode <i>WP-Topsis</i> dengan Manual.....	75

## ABSTRAK

Junaidi, Mahbub. 2019. **Sistem Pendukung Keputusan untuk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Fisik Aksi Setelah Bencana Alam Menggunakan Metode WP-TOPSIS**. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T  
(II) M. Imamudin, Lc., MA

---

Kata Kunci : *WP-TOPSIS*, rehabilitation, reconstruction, *confusion matrix*, *surveyor*

Penyusunan aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam dilakukan untuk mengetahui jenis kerusakan dan tindakan pasca bencana alam yang harus ditanggung pemerintah. Agar jenis kerusakan dan tindakan pasca bencana alam sesuai data yang dilapangan maka dilakukan penelitian yang mengimplementasikan metode *weighted product - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (WP-TOPSIS)*. Hasil yang didapat merupakan pengujian dari data yang dihitung menggunakan metode *WP-TOPSIS* dibandingkan dengan data manual dari BPBD provinsi jawa timur tahun 2016, 2017, dan 2018. Hasil dari pengujian tersebut menggunakan 123 data total, 105 data bisa dipakai dan 18 data yang tidak bisa dipakai, dihasilkan 101 data yang bernilai positif dan 4 data yang bernilai negatif. Hasil prosentase pengukuran akurasi menggunakan metode *confusion matrix* sebesar : *precision* 96% data, *Recall* 85% data, *F – measure* 90% data, dan *accuracy* 82% data. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *weighted product - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (WP-TOPSIS)* dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk membantu *surveyor* dalam melakukan penyusunan aksi rehabilitasi dan rekonstruksi fisik pasca bencana alam.

## ABSTRACT

Junaidi, Mahbub. 2019. The Decision Support Systems for Physical Rehabilitation and Reconstruction of Action after Natural Disasters by Using the WP-TOPSIS Method. 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: WP-TOPSIS, rehabilitation, reconstruction, confusion matrix, surveyor

Preparation of rehabilitation and reconstruction actions after natural disasters is carried out to determine the types of damage and actions after natural disasters that must be borne by the government. So that the types of damage and actions after natural disasters are in accordance with the data in the field, a research was carried out with the implements of the Weighted Product-Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (WP-TOPSIS) method. The results obtained testing of data calculated by using the WP-TOPSIS method compared with manual data from BPBD of East Java Province in 2016, 2017 and 2018. The results of these tests used 123 total data, 105 data can be used and 18 data that cannot be used, and it produced 101 positive data and 4 negative data. The results of the percentage measurement of accuracy used the confusion matrix method: precision was 96% data, Recall was 85% data, F-measure was 90% data, and accuracy was 82% data. From the test results it can be concluded that the method of weighted product-Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (WP-TOPSIS) can be applied to a decision support system to assist surveyors in preparing physical rehabilitation and reconstruction of actions after natural disasters.

## ملخص البحث

جندي، محبوب. 2019. نظام دعم القرار لإعادة التأهيل و إعادة الإعمار المادي الاجراء بعد الكوارث الطبيعية باستخدام طريقة تقنية لتفضيل الطلب عن طريق التشابه مع الحل المثالي (WP-TOPSIS) قسم المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية مالانج.

المشرف: الدكتور محمد أمين هريادي، الماجستير، ومحمد إمام الدين، الماجستير

الكلمات الرئيسية: WP-TOPSIS، إعادة التأهيل، إعادة الإعمار، الارتباك المصفوفة، مساح

إعداد إجراء لإعادة التأهيل وإعادة التعمير بعد الكوارث الطبيعية هو لتحديد أنواع الأضرار والإجراءات بعد الكوارث الطبيعية التي تجب أن تتحملها الحكومة. بحيث تتوافق أنواع الأضرار والإجراءات بعد الكوارث الطبيعية مع البيانات الموجودة في هذا المجال، قام بحث الذي ينفذ أسلوب المنتج الموزون - تقنية لتفضيل الطلب من خلال التشابه مع الحل المثالي (WP-TOPSIS) النتائج هي اختبار البيانات المحسوبة باستخدام طريقة WP-TOPSIS مقارنة مع البيانات اليدوية من BPBD بمقاطعة جاوة الشرقية في 2016 و 2017 و 2018. استخدمت نتائج هذه الاختبارات 123 البيانات الإجمالي، ويمكن استخدام 105 بيانات و 18 بيانات لا يمكن ان تستخدمها، حصلت 101 بيانات إيجابية و 4 معطيات سالبة. نتائج النسبة المئوية لقياس الدقة هي باستخدام طريقة الارتباك المصفوفة: الدقة هي 96 ٪، واستعادة بيانات هي 85 ٪، وف- مقياس هو 90 ٪، ودقة هي 82 ٪. البيانات. من نتائج الاختبار، خلصت ان طبقت طريقة المنتج - تقنية لتفضيل الطلب عن طريق التشابه مع الحل المثالي (WP-TOPSIS) على نظام دعم القرار لمساعدة المساحين في إعداد إجراءات إعادة التأهيل وإعادة الإعمار بعد الكوارث الطبيعية

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah sebuah negara yang secara geologis terletak di dalam jalur lingkaran bencana gempa (*ring of fire*). Jalur sepanjang 1.200 km dari Barat sampai Timur Indonesia yang merupakan batas-batas tiga lempengan besar dunia yaitu lempeng Indo-Australia, Euresia dan Pasifik, akan berpotensi memicu berbagai kejadian alam yang besar. Berada pada pertemuan tiga sistem pegunungan (Alpine Sunda, Circum Pacific dan Circum Australia), lebih 500 gunung api (128 aktif), negara kepulauan, 2/3 air, 500 sungai besar dan kecil (30% melintasi wilayah padat penduduk), jumlah penduduk besar dan tidak merata, keanekaragaman suku, agama, adat, kebudayaan, ras dan golongan. Sehingga 87% wilayah Indonesia adalah wilayah rawan bencana (Purnomo, 2010).

Kondisi geografis Indonesia tersebut berpeluang untuk terjadinya bencana alam akibat dari pergerakan bumi. Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia antara lain gempa bumi, letusan gunung merapi, banjir bandang, tanah longsor dan lainnya, selain di picu oleh aktifitas alam, bencana juga terjadi karena ulah manusia itu sendiri. Akibat dari bencana alam ini menimbulkan korban jiwa, pengungsi yang tidak sedikit, kehilangan harta benda dan hancurnya infrastruktur dan fasilitas publik. Bencana ini memberikan kerugian dan penderitaan baik bagi masyarakat maupun pemerintah. Seperti firman Allah yang menjelaskan tentang bencana alam dalam surat AL-Hadid ayat 2 :

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِنْ قَبْلِ أَنْ نَبْرَأَهَا إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ

Artinya : *Tiada suatu bencanapun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lauhul Mahfuzh) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah.*

Dijelaskan dalam tafsir Quraish Shihab bahwa semua musibah yang terjadi di muka bumi seperti kekeringan, kurangnya buah-buahan dan lain-lainnya, atau yang terjadi pada diri kalian seperti sakit, miskin, mati dan lain-lain, telah tercatat dalam *al-Lawh al-Mahfuzh* dan telah ada dalam ilmu Allah sejak sebelum semuanya terjadi. Hal itu sangat mudah bagi Allah, karena ilmu-Nya meliputi segala sesuatu. (Shihab, 2017).

Jelas bahwa masalah penanganan bencana merupakan salah satu permasalahan utama yang dihadapi bangsa Indonesia. Tentunya penanganan bencana bukanlah perkara mudah, butuh waktu, tenaga dan finansial yang cukup besar. Menurut data bencana dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan bahwa dari Januari 2010 sampai juni 2018 telah terjadi 16.966 bencana (BNPB, 2018).

Berdasarkan tahapan penanggulangan bencana maka salah satu aspek terpenting adalah proses rehabilitasi dan rekonstruksi. Proses rehabilitasi merupakan perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pascabencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pascabencana. Sedangkan proses rekonstruksi merupakan Pembangunan kembali semua sarana dan prasarana kelembagaan pada wilayah pasca bencana, baik pada tingkat pemerintah wilayah maupun masyarakat dengan sarana dan prasarana utama penumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya hukum dan ketertiban dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pascabencana.

Dalam melakukan berbagai laporan penilaian untuk rehabilitasi dan rekonstruksi di beberapa lokasi yang mengalami bencana alam oleh Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B) 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 mengategorikan data (Almais dkk, 2016). Maka akan muncul suatu permasalahan data yang masuk ke pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi (BPBD Prov) menjadi berbeda dengan keadaan di lapangan.

Rehabilitasi & Rekonstruksi memiliki tujuan “mendorong kawasan pemulihan terdampak bencana” dengan sasaran “meningkatnya pemulihan pasca bencana di Jawa Timur” yang merupakan agenda Bidang RR dalam rangka mewujudkan Visi dan Misi BPBD Provinsi Jawa Timur yang tercantum dalam Rencana Strategis 2014 – 2019 dan RPJMD Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Tugas utama Bidang RR adalah mengkoordinasikan dan melaksanakan kebijakan umum bidang penanggulangan bencana pada pasca bencana.

Proses Rehabilitasi & Rekonstruksi nanti akan memuat beberapa sektor yaitu : sektor ekonomi, sosial, infrastruktur, dan tempat tinggal sehingga salah satu cara nantinya untuk menentukan rehabilitasi & rekonstruksi pasca bencana alam dengan media sistem pendukung keputusan.

Di lihat dari latar belakang berikut mengenai tentang bentuk rehabilitasi dan rekonstruksi terhadap bencana, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mempermudah pengambilan keputusan terkait bentuk aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam. Sistem pendukung keputusan diharapkan dapat membantu dan mempermudah bentuk aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam. Dari faktor-

faktor tersebut, diharapkan dapat menjadi sebagai alat untuk meningkatkan keakuratan dalam memperoleh hasil dalam membantu pihak-pihak yang terkait.

Agar tujuan dari sistem pendukung keputusan tercapai dengan baik, peneliti menggunakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan yaitu metode *Weighted Product – Technique For Order Performance by Similarity To Ideal Solution (WP-TOPSIS)*. Kedua metode tersebut dipilih karena langkah-langkah yang dikerjakan cukup sederhana sehingga kompleksitasnya pun tidak terlalu tinggi. Hal tersebut mempengaruhi kecepatan kinerja sistem ini karena program yang tidak terlalu kompleks dapat berjalan cepat. Selain itu dengan penggabungan dua metode tersebut diharapkan dapat bisa menghasilkan nilai akurasi yang cukup besar. Metode *WP* digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan tingkat kerusakan yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perbandingan dalam menentukan tingkat kerusakan pasca bencana alam dengan menggunakan metode *TOPSIS* (Novelasari, 2016).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka identifikasi masalahnya sebagai berikut :

Seberapa besar tingkat akurasi dalam penilaian tingkat rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam menggunakan metode *WP-TOPSIS* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Mengukur tingkat akurasi dalam penilaian tingkat rehabilitasi dan *rekonstruksi* pasca bencana alam menggunakan metode *WP-TOPSIS*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Membantu pihak terkait (*surveyor*) dalam mengelola dan menilai tingkat rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam
2. Memudahkan pihak terkait dalam mengambil keputusan.

#### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya menggunakan data kejadian bencana alam oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pemerintah Provinsi Jawa Timur tahun 2016, 2017, dan 2018.

Penelitian yang dilakukan hanya sebatas penghitungan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik (*infrastruktur*)

#### 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 yang berisikan tentang batasan yang terdapat dalam penelitian. Sistematika penulisan yang 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. Penelitian Terkait

Ontah dkk (2014) Pemetaan wilayah berisiko banjir di Kota Manado memerlukan beberapa pendapat atau masukan dari berbagai pihak. Atribut yang digunakan yaitu kemiringan lahan (%), ketinggian wilayah (%), DAS (km), luas pemukiman/wilayah tutupan lahan (%) dan curah hujan (mm). Penentuan wilayah banjir di Kota Manado menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM)* dengan dua (2) metode yaitu *Simple Additive Weighting Method (SAW)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Hasil dengan menggunakan metode SAW dan SAW Fuzzy menunjukkan bahwa wilayah paling berisiko banjir yaitu Kecamatan Wenang. Hasil menggunakan metode TOPSIS dan TOPSIS Fuzzy menunjukkan bahwa wilayah paling berisiko banjir yaitu Kecamatan Bunaken. Wenang sebagai wilayah banjir disebabkan lahan yang berada di dataran landai, ketinggian wilayah di bawah 240 meter, memiliki aliran sungai, intensitas curah hujan tinggi, dan besarnya tutupan lahan mencapai 94,59%. Bunaken menjadi wilayah banjir karena Bunaken memiliki aliran sungai terpanjang di Kota Manado yaitu 17,9 km. (Ontah dkk, 2014).

Novelasari dkk (2016) Sistem pendukung keputusan penentuan UKT menggunakan metode *Weighted Product (WP)* digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan UKT yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perankingan dalam penentuan keringanan UKT dengan metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Pengujian akurasi didapatkan hasil sebesar 50%. Akurasi rendah bisa

disebabkan karena data yang masuk tidak valid (data mahasiswa yang diajukan tidak sesuai dengan kenyataan). Pengujian variasi bobot *WP* dilakukan untuk mencari bobot terbaik pada kasus ini. Variasi bobot ketiga menghasilkan akurasi paling optimal yakni 80%. Akan tetapi variasi bobot dengan hasil akurasi tinggi tersebut belum tentu sesuai dengan kasus data yang baru karena antar kumpulan data mempunyai pertimbangan yang berbeda (Novelasari dkk, 2016).

Almais dkk (2016) *Multi Experts Multi Criteria Decision Making (MEMCDM)* untuk membangun sistem keputusan pendukung dalam menyusun tindakan rehabilitasi dan rekonstruksi setelah bencana. Karena selama ini tim "Survei dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B)" tidak memiliki kriteria standar yang jelas untuk melaksanakan aksi rehabilitasi dan rekonstruksi setelah bencana. Dalam penelitian dengan data pelatihan dalam jumlah 36 setelah bencana 2010 data yang mengacu pada *Multi Experts Multi Criteria Decision Making (MEMCDM)* menghasilkan akurasi ke *Multi Experts Multi Criteria Decision Making (MEMCDM)* metode dalam jumlah 97, 22 %, Untuk menguji data dalam jumlah 123 setelah bencana 2011 dan 2013 data yang mengacu pada *Multi Experts Multi Criteria Decision Making (MEMCDM)* menghasilkan akurasi ke *Multi Experts Multi Criteria Decision Making (MEMCDM)* metode dalam jumlah 73, 13%. (Almais dkk, 2016).

Darwiyanto dkk (2017) *Metode Weighted Product* dipilih untuk mengklasifikasikan daerah rawan banjir, karena kesederhanaannya. Kriteria untuk klasifikasi daerah rawan banjir adalah curah hujan, ketinggian, kemiringan, limpasan sungai, dan tutupan lahan. Data-data terbaru diperoleh dari BPS, Bappeda dan BPBD untuk 276 desa, dan perlu dilakukan pengolahan data awal. Bobot kriteria dalam skala *likert* diperoleh dari BPBD. Hasil klasifikasi daerah rawan banjir dengan *Weighted*

*Product* ditampilkan dengan *QGIS*. Implementasi metode ini memberikan hasil akurasi sebesar 68% pada kelas kerawanan sangat tinggi, dan 80,4% pada kelas kerawanan tinggi. (Darwiyanto dkk, 2017).

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System (DSS)* secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengomunikasian untuk masalah semi terstruktur (Turban, 2005).

Sistem Pendukung keputusan (*SPK*) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi maupun perusahaan (Asfi, 2010).

SPK adalah sebuah sistem informasi yang berbasis komputer yang mampu memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah dan memberi solusi alternatif sehingga memudahkan pengambilan keputusan suatu masalah.

### 2.2.2. Metode *Weighted Product*

*Metode Weighted Product (WP)* adalah salah satu metode penyelesaian pada sistem pendukung keputusan. Metode ini mengevaluasi beberapa alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya.

Menurut Yoon metode *weighted product* menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating tiap atribut harus dipangkatkan terlebih

dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan (Kusumadewi dkk, 2006). Berikut langkah-langkahnya :

1. Menentukan kriteria, sub kriteria dan alternatif keputusan
2. Pengambil keputusan memberikan bobot preferensi atau tingkat kepentingan setiap kriteria

$W = (w_1, w_2, w_3, w_4, \dots, w_j)$  dimana  $j$  = banyak kriteria

Perbaikan bobot *preferensi* dapat dilakukan dengan cara :

$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$  sedemikian sehingga Total Bobot  $\sum W_j = 1$

3. Menyusun rating kecocokan setiap alternatif atas setiap kriteria dalam tabel rating kecocokan

Tabel 2.1 Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C <sub>j</sub>
A1	(x <sub>11</sub> )	(x <sub>12</sub> )	(x <sub>13</sub> )	(x <sub>14</sub> )	(x <sub>1j</sub> )
A2	(x <sub>21</sub> )	(x <sub>22</sub> )	(x <sub>23</sub> )	(x <sub>24</sub> )	(x <sub>2j</sub> )
A3	(x <sub>31</sub> )	(x <sub>32</sub> )	(x <sub>33</sub> )	(x <sub>34</sub> )	(x <sub>3j</sub> )
A <sub>i</sub>	(x <sub>i1</sub> )	(x <sub>i2</sub> )	(x <sub>i3</sub> )	(x <sub>i4</sub> )	(x <sub>ij</sub> )

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. Menyusun tabel rating kecocokan menjadi Matriks Keputusan(X)

(x <sub>11</sub> )	(x <sub>12</sub> )	(x <sub>13</sub> )	(x <sub>14</sub> )	(x <sub>1i</sub> )
(x <sub>21</sub> )	(x <sub>22</sub> )	(x <sub>23</sub> )	(x <sub>24</sub> )	(x <sub>2i</sub> )
(x <sub>31</sub> )	(x <sub>32</sub> )	(x <sub>33</sub> )	(x <sub>34</sub> )	(x <sub>3i</sub> )
(x <sub>i1</sub> )	(x <sub>i2</sub> )	(x <sub>i3</sub> )	(x <sub>i4</sub> )	(x <sub>ij</sub> )

5. Menghitung Vektor S

$$S_i = \prod_j^n = 1 X_{ij} w_j \quad ; \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m.$$

dimana  $w_i$  adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keberuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya

$$\begin{cases} (x_{11})^{W_1} * (x_{12})^{W_2} * (x_{13})^{W_3} * (x_{14})^{W_4} * (x_{1j})^{W_j} \\ (x_{21})^{W_1} * (x_{22})^{W_2} * (x_{22})^{W_2} * (x_{24})^{W_4} * (x_{2j})^{W_j} \\ (x_{31})^{W_1} * (x_{32})^{W_2} * (x_{32})^{W_2} * (x_{34})^{W_4} * (x_{3j})^{W_j} \\ (x_{i1})^{W_1} * (x_{i2})^{W_2} * (x_{i2})^{W_2} * (x_{i4})^{W_4} * (x_{ij})^{W_j} \end{cases} = \begin{cases} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \end{cases}$$

6. Proses perankingan dilakukan dengan cara menentukan nilai vector  $V_i$  dengan

$$\text{rumus } V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_j}$$

Preferensi relatif dari setiap alternatif ( $V_i$ ) 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 perankingan kedua dilakukan dengan cara mengurutkan alternatif berdasarkan  $V_i$  secara urut turun mulai  $V_i$  yang paling besar.

8. Selesai.

### 2.2.3. Metode TOPSIS

*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Kusumadewi dkk, 2006). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Mengidentifikasi kriteria dan alternatif
- Membangun matriks keputusan

- c. Normalisasi matriks keputusan (dilambangkan dengan  $r$ ), adapun persamaan untuk melakukan normalisasi pada setiap atribut dapat dilihat pada persamaan 2.1 :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

- d. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot (dilambangkan dengan  $y$ ), seperti langkah sebelumnya matriks  $R$  akan dirubah menjadi matriks  $Y$  dengan cara merubah satu persatu nilai atribut pada matriks  $R$  dengan menggunakan persamaan 2.2 :

$$y_{i,j} = w_i \times r_{i,j} \quad (2.2)$$

- e. Menentukan solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan solusi ideal negatif ( $A^-$ ).

- 1) Solusi ideal positif ( $A^+$ ) ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.3

$$A^+ = \left\{ \left( \max_{i=1,2,\dots,m} y_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_{i=1,2,\dots,m} y_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (2.3)$$

- 2) Sedangkan solusi ideal negatif ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.4

$$A^- = \left\{ \left( \max_{i=1,2,\dots,m} y_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_{i=1,2,\dots,m} y_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (2.4)$$

- f. Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan terhadap solusi ideal negatif.

- 1) Jarak terhadap solusi ideal positif ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.5

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (2.5)$$

- 2) Sedangkan jarak terhadap solusi ideal negatif ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.6

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (2.6)$$

- 3) Menentukan nilai *preferensi* untuk setiap alternatif. Persamaan 2.7 menggambarkan cara untuk mendapatkan nilai *preferensi* untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.7)$$

#### 2.2.4. Bencana Alam

Definisi bencana Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana menyebutkan definisi bencana sebagai berikut:

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Definisi tersebut menyebutkan bahwa bencana disebabkan oleh faktor alam, non alam, dan manusia. Oleh karena itu, Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tersebut juga mendefinisikan mengenai bencana alam, bencana nonalam, dan bencana sosial.

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.

Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

Kejadian Bencana adalah peristiwa bencana yang terjadi dan dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, korban dan/ataupun kerusakan. Jika terjadi bencana pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu wilayah, maka dihitung sebagai satu kejadian.

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuhnya batuan.

Letusan gunung api merupakan bagian dari aktivitas vulkanik yang dikenal dengan istilah "*erupsi*". Bahaya letusan gunung api dapat berupa awan panas, lontaran material (pijar), hujan abu lebat, lava, gas racun, tsunami dan banjir lahar.

Tsunami berasal dari bahasa Jepang yang berarti gelombang ombak lautan ("*tsu*" berarti lautan, "*nami*" berarti gelombang ombak). Tsunami adalah serangkaian gelombang ombak laut raksasa yang timbul karena adanya pergeseran di dasar laut akibat gempa bumi.

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng.

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat.

Banjir bandang adalah banjir yang datang secara tiba-tiba dengan debit air yang besar yang disebabkan terbendungnya aliran sungai pada alur sungai.

Kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Adapun yang dimaksud kekeringan di bidang pertanian adalah kekeringan yang terjadi di lahan pertanian yang ada tanaman (padi, jagung, kedelai dan lain-lain) yang sedang dibudidayakan

Kebakaran adalah situasi dimana bangunan pada suatu tempat seperti rumah/pemukiman, pabrik, pasar, gedung dan lain-lain dilanda api yang menimbulkan korban dan/atau kerugian.

Kebakaran hutan dan lahan adalah suatu keadaan di mana hutan dan lahan dilanda api, sehingga mengakibatkan kerusakan hutan dan lahan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan atau nilai lingkungan. Kebakaran hutan dan lahan seringkali menyebabkan bencana asap yang dapat mengganggu aktivitas dan kesehatan masyarakat sekitar.

Angin puting beliung adalah angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat (3-5 menit).

Gelombang pasang atau badai adalah gelombang tinggi yang ditimbulkan karena efek terjadinya siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia dan berpotensi kuat menimbulkan bencana alam. Indonesia bukan daerah lintasan siklon tropis tetapi keberadaan siklon tropis akan memberikan pengaruh kuat terjadinya angin kencang, gelombang tinggi disertai hujan deras.

Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasanya disebut juga erosi pantai. Kerusakan garis pantai akibat abrasi ini dipicu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai tersebut. Walaupun abrasi bisa disebabkan oleh gejala alami, namun manusia sering disebut sebagai penyebab utama abrasi (UU No 24, 2007).

#### **2.2.5. Rehabilitasi**

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Rehabilitasi adalah perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pascabencana.

Rehabilitasi dilakukan melalui kegiatan (a) perbaikan lingkungan daerah bencana; (b) perbaikan prasarana dan sarana umum; (c) pemberian bantuan perbaikan rumah masyarakat; (d) pemulihan sosial psikologis; (e) pelayanan kesehatan; (f) rekonsiliasi dan resolusi konflik; (g) pemulihan sosial ekonomi budaya; (h) pemulihan keamanan dan ketertiban; (i) pemulihan fungsi pemerintahan; dan (j) pemulihan fungsi pelayanan publik.

Kegiatan rehabilitasi harus memperhatikan pengaturan mengenai standar konstruksi bangunan, kondisi sosial, adat istiadat, budaya dan ekonomi.

Perbaikan lingkungan daerah bencana merupakan kegiatan fisik perbaikan lingkungan untuk memenuhi persyaratan teknis, sosial, ekonomi, dan budaya serta ekosistem suatu kawasan. Kegiatan perbaikan fisik lingkungan sebagaimana dimaksud mencakup lingkungan kawasan permukiman, kawasan industri, kawasan usaha, dan

kawasan bangunan gedung. Perbaikan prasarana dan sarana umum merupakan kegiatan perbaikan prasarana dan sarana umum untuk memenuhi kebutuhan transportasi, kelancaran kegiatan ekonomi, dan kehidupan sosial budaya masyarakat. Kegiatan perbaikan prasarana dan sarana umum mencakup: (a) perbaikan infrastruktur dan (b) fasilitas sosial dan fasilitas umum. Kegiatan perbaikan prasarana dan sarana umum memenuhi ketentuan mengenai: (a) persyaratan keselamatan; (b) persyaratan sistem sanitasi; (c) persyaratan penggunaan bahan bangunan; dan (d) persyaratan standar teknis konstruksi jalan, jembatan, bangunan gedung dan bangunan air (UU No 11, 2008).

#### **2.2.6. Rekonstruksi**

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Rekonstruksi adalah perumusan kebijakan dan usaha serta langkah-langkah nyata yang terencana baik, konsisten dan berkelanjutan untuk membangun kembali secara permanen semua prasarana, sarana dan sistem kelembagaan, baik di tingkat pemerintahan maupun masyarakat, dengan sasaran utama tumbuh berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran dan partisipasi masyarakat sipil dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat di wilayah pasca bencana.

Rencana Rekonstruksi adalah dokumen yang akan digunakan sebagai acuan bagi penyelenggaraan program rekonstruksi pasca-bencana, yang memuat informasi gambaran umum daerah pasca bencana meliputi antara lain informasi kependudukan, sosial, budaya, ekonomi, sarana dan prasarana sebelum terjadi bencana, gambaran kejadian dan dampak bencana beserta semua informasi tentang kerusakan yang diakibatkannya, informasi mengenai sumber daya, kebijakan dan strategi rekonstruksi, program dan

kegiatan, jadwal implementasi, rencana anggaran, mekanisme/prosedur kelembagaan pelaksanaan.

Pelaksana rekonstruksi adalah semua unit kerja yang terlibat dalam kegiatan rekonstruksi, dibawah koordinasi pengelola dan penanggung jawab kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana pada lembaga yang berwenang menyelenggarakan penanggulangan bencana di tingkat nasional dan daerah (UU No 11, 2008).

#### **2.2.7. ECLAC (*Economic Commission for Latin America and the Caribbean*)**

Metodologi *ECLAC (Economic Commission for Latin America and the Caribbean)* diperkenalkan kepada Pemerintah Indonesia oleh komunitas donor internasional sebagai salah satu instrumen analisa yang telah dikembangkan untuk menghitung jumlah kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh berbagai jenis bencana (bencana alam maupun bencana yang terjadi akibat ulah manusia), Metodologi *ECLAC* pertama kali dikembangkan oleh Komisi Ekonomi PBB untuk Amerika Latin dan Karibia pada awal tahun 1970-an , karena di negaranegara 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 aset tersebut diperbaiki atau dibangun kembali (BAPPENAS, 2008).

### 2.2.1. *Confusion Matrix*

Perhitungan akurasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *confusion matrix* dimana metode tersebut menurut Han dan Kamber (2006) 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 dan Kamber (2006) juga memodelkan metode *confusion matrix* model tersebut dapat dilihat dalam bentuk Tabel 2.2

Tabel 2.2 Model *Confusion Matrix*

<i>Correct Classification</i>	<i>Classified as Predicted</i>	
	<i>Predicted "+"</i>	<i>Predicted "-"</i>
<i>Actual "+"</i>	<i>True Positives</i>	<i>False Negatives</i>
<i>Actual "-"</i>	<i>False Positives</i>	<i>True Negatives</i>

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

$$\textit{Precision} = \frac{\textit{correct}}{\textit{correct} + \textit{falsePositive}} \times 100\% \quad (2.8)$$

$$\textit{Recall} = \frac{\textit{correct}}{\textit{correct} + \textit{falseNegative}} \times 100\% \quad (2.9)$$

$$\textit{F - measure} = \frac{2 \times \textit{precision} \times \textit{recall}}{\textit{precision} + \textit{recall}} \times 100\% \quad (2.10)$$

$$\textit{Accuracy} = \frac{\textit{correct}}{\textit{TotalData}} \times 100\% \quad (2.11)$$

*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.

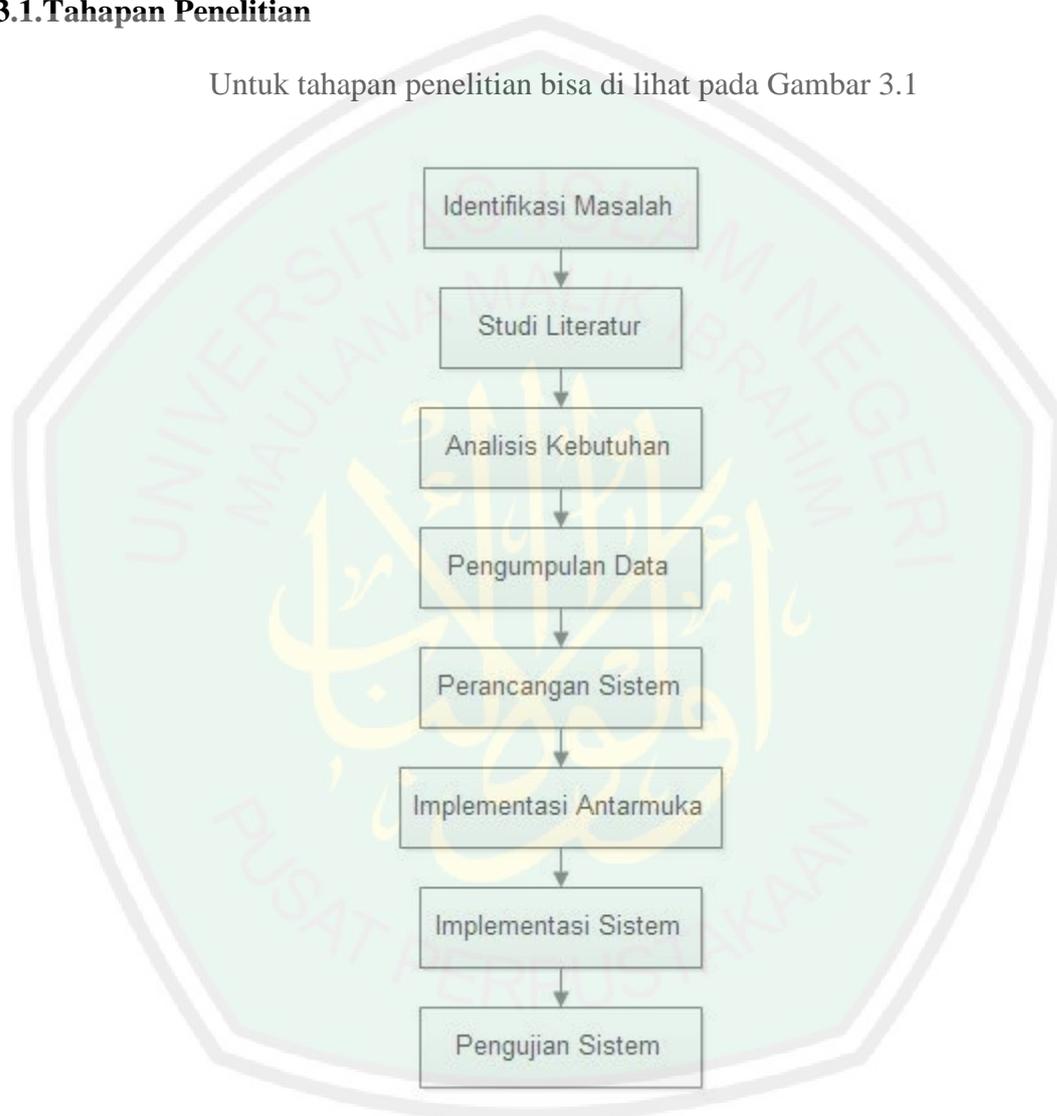
## BAB III

### DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan di bahas mengenai beberapa hal yang akan dilakukan sebagai tahapan pelaksanaan penelitian.

#### 3.1. Tahapan Penelitian

Untuk tahapan penelitian bisa di lihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian

##### 3.1.1. Deskripsi Permasalahan

Rehabilitasi adalah perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran

utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pasca bencana. Rekonstruksi adalah pembangunan kembali semua prasarana dan sarana, kelembagaan pada wilayah pascabencana, baik pada tingkat pemerintahan maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pascabencana.

Permasalahannya yaitu bagaimana cara melakukan penyusunan aksi rehabilitasi rekonstruksi pasca bencana alam. *Surveyor* dari tim P3B dalam melakukan penyusunan aksi rehabilitasi rekonstruksi pasca bencana alam untuk menangani berbagai sektor atau komponen pemulihan yaitu sektor perumahan, sektor prasarana publik, sektor ekonomi, sektor sosial, dan lintas sektor. Kriteria yang berbeda-beda yang digunakan *surveyor* dalam melakukan bentuk aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana alam adalah masalah yang harus di selesaikan. Karena perbedaan kriteria yang digunakan *surveyor* dapat menyebabkan hasil yang berbeda saat akan dilakukan penanganan oleh BPBD Kabupaten/Kota ke BPBD Provinsi.

### 3.1.2. 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**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data mengenai kejadian bencana alam dan kerusakan pasca bencana alam yang terjadi di Indonesia khususnya wilayah jawa timur.

#### **3.2.1 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan oleh peneliti dalam hal ini berupa data mengenai kejadian bencana alam dan kerusakan pasca bencana alam yang terjadi di Indonesia khususnya wilayah jawa timur di peroleh dari :

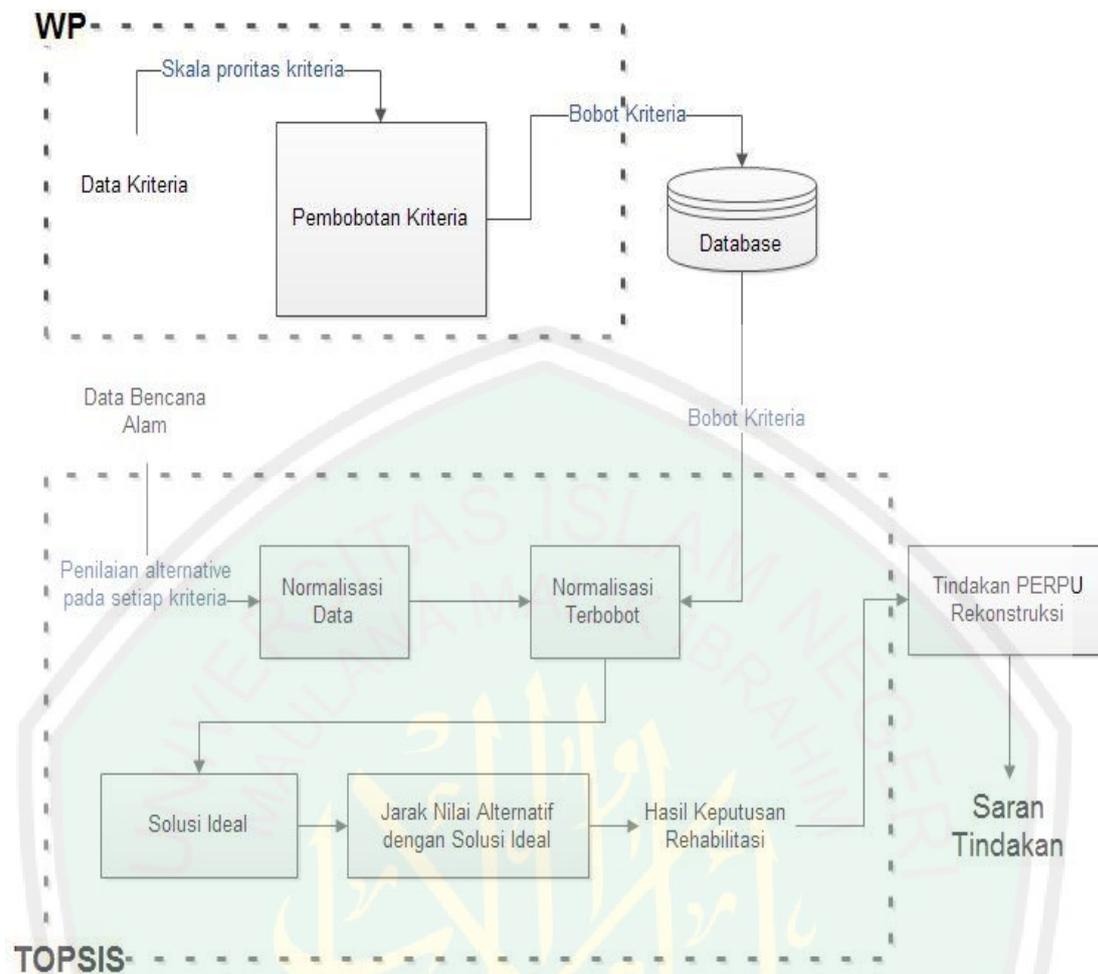
- BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Jawa Timur
- <http://dibi.bnpb.go.id/>

Data yang diambil berupa :

- Jenis bencana
- Lokasi kejadian
- Kerusakan / kehilangan
- Faktor / rincian
- Keterangan

### 3.3. Desain Sistem

Penelitian ini dibangun sebuah sistem penentuan tingkat kerusakan dan kerugian pasca bencana alam, dalam membangun sebuah sistem tersebut diperlukan desain sistem. Tahapan desain sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2 Blok diagram sistem *WP-TOPSIS*. Pada sistem ini, *WP* digunakan untuk menentukan bobot pada setiap kriteria. Apabila dari hasil uji konsistensi bobot kriteria sudah mencapai hasil konsisten, bobot kriteria layak digunakan untuk penilaian berikutnya. Selanjutnya *TOPSIS* digunakan untuk menentukan perangkingan pada setiap alternative, tahap pertama memberikan nilai keputusan ternormalisasi, tahap kedua normalisasi matriks setiap alternative, tahap ketiga menentukan matriks ternormalisasi terbobot dengan memasukkan hasil bobot dari *WP*, tahap keempat mencari matriks solusi ideal positif dan ideal negative, tahap kelima mencari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negative, tahap keenam menghitung nilai preferensi, tahap ketujuh menentukan hasil keputusan, selanjutnya memberikan aksi tindakan rekonstruksi dari hasil keputusan dengan perpu rekostruksi, tahap terakhir keluar hasil keputusan rekostruksi dan rehabilitasi.

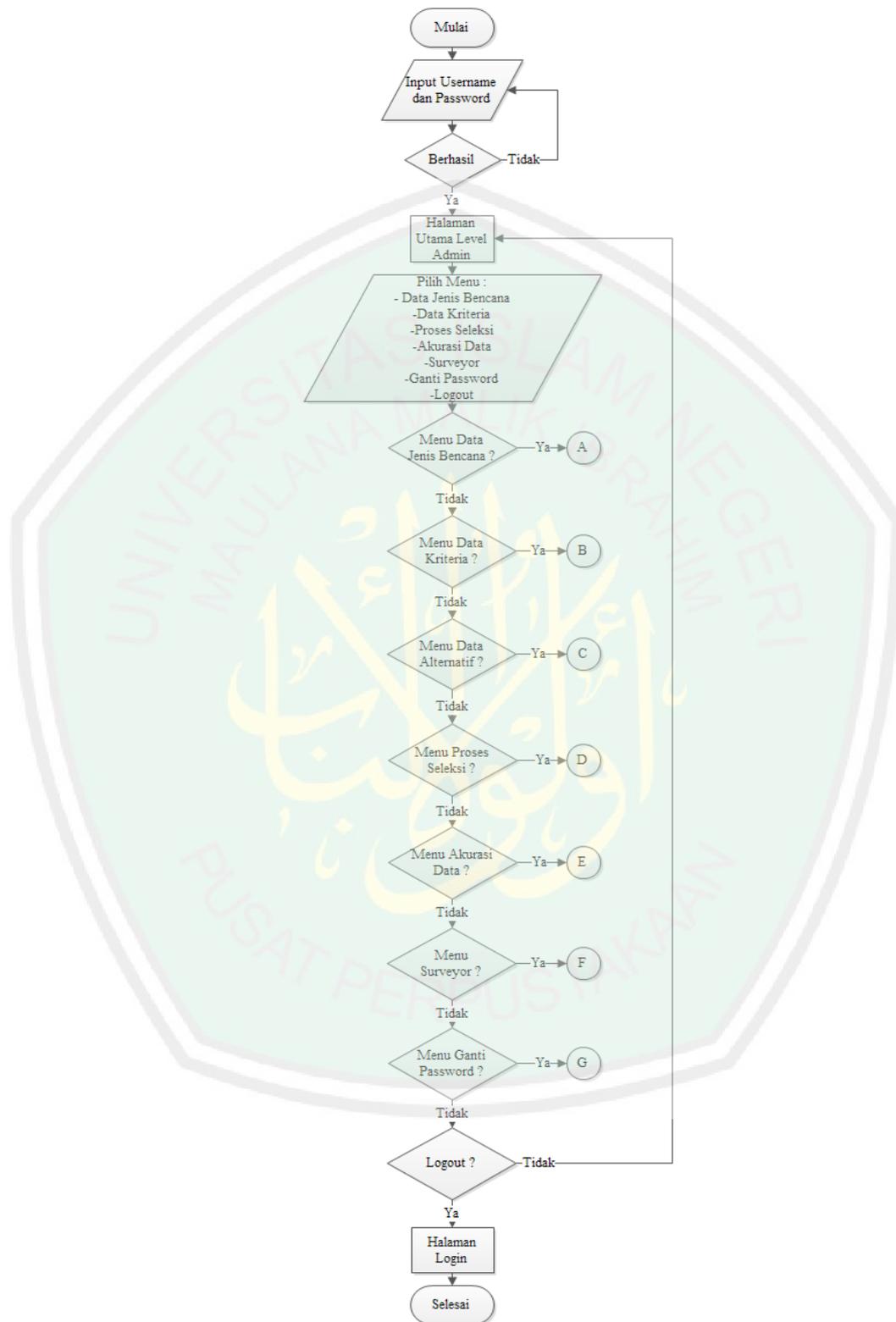


Gambar 3.2 Blok diagram Sistem

Kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada sub bab 3.3.3. Definisi Operasional Variabel Kriteria-kriteria yang digunakan diperoleh berdasarkan data dari BNPB Provinsi Jawa Timur. Setelah bobot dari setiap kriteria tersimpan, selanjutnya yaitu melakukan penilaian terhadap setiap alternatif pada proses *TOPSIS*. Alternatif yaitu penilaian tingkat kerusakan pada suatu objek berdasarkan data dari BNPB Provinsi Jawa Timur Langkah-langkah *WP-TOPSIS* dijelaskan pada sub bab 3.3.4. Perhitungan dengan Metode *Weighted Product* dan sub bab 3.3.5. Perhitungan dengan Metode *TOPSIS*.

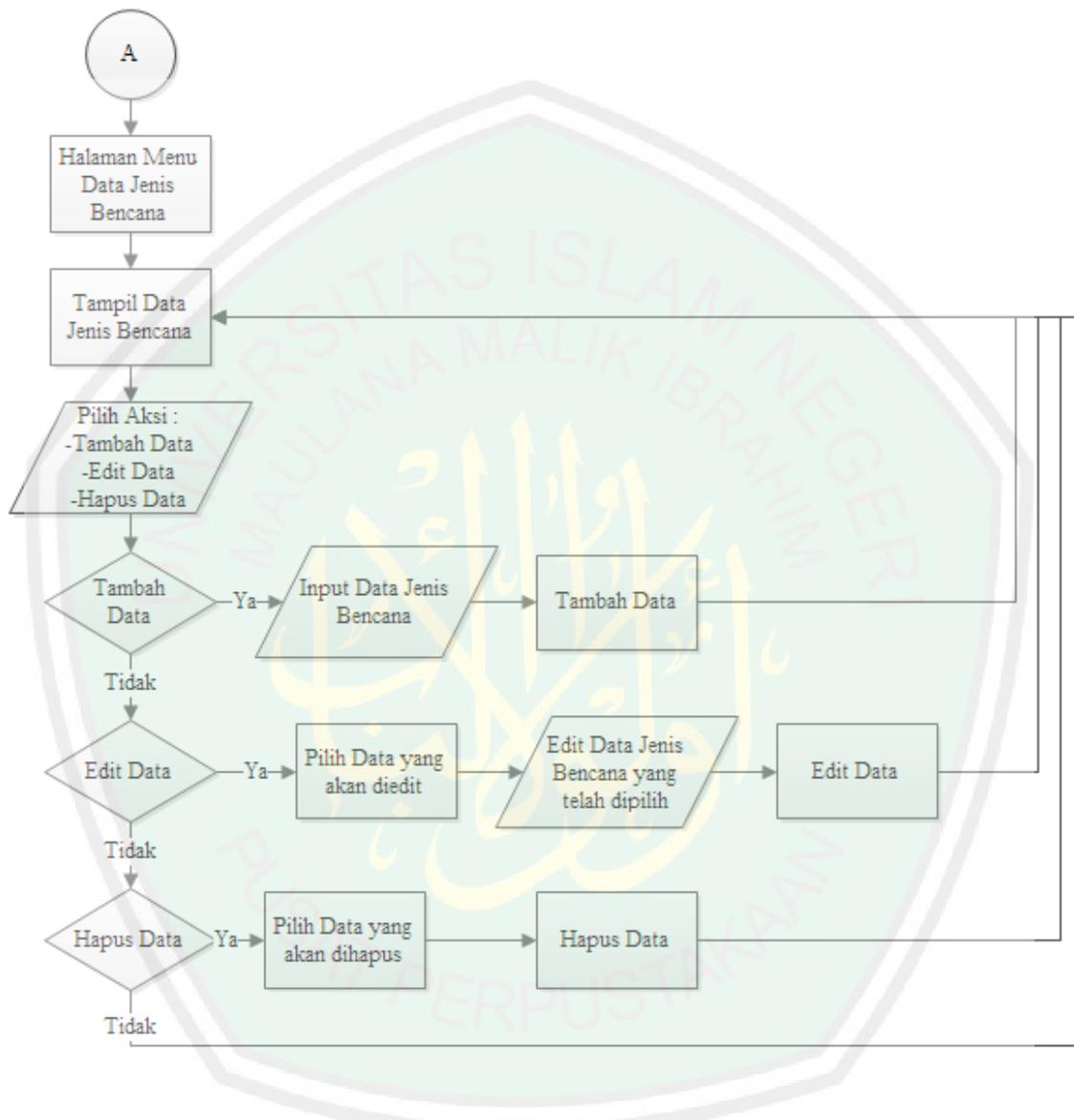
### 3.3.1 Flowcart Sistem

#### - Flowchart Admin



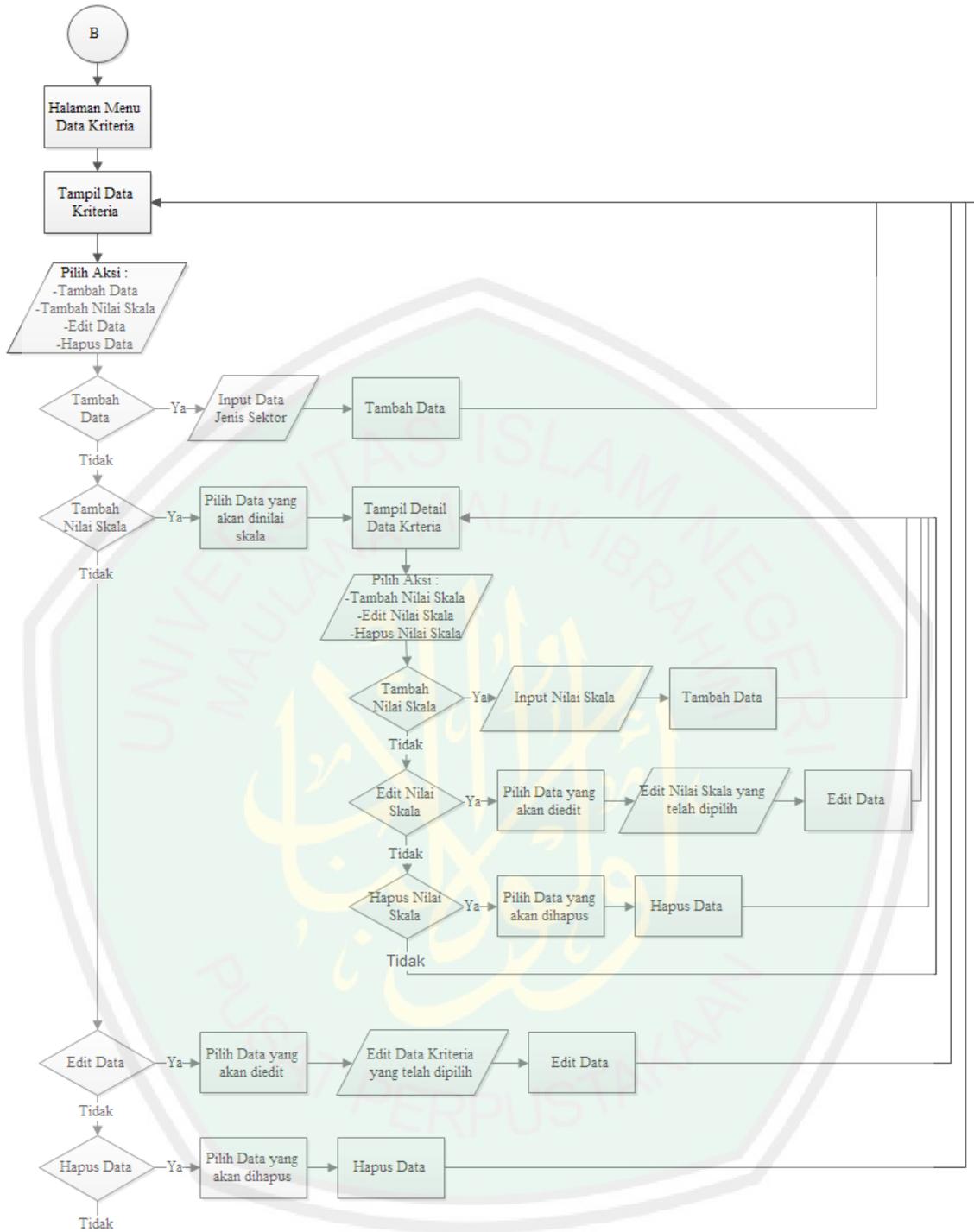
Gambar 3.3 Flowchart Sistem Admin

Dari Gambar 3.3 Menunjukkan *flowchart admin* yang mana *admin* mempunyai beberapa akses yaitu : Menu Data Jenis Bencana, Data Kriteria, Menu Proses Seleksi, Menu Akurasi Data, Menu *Surveyor*, dan Menu Ganti Password.



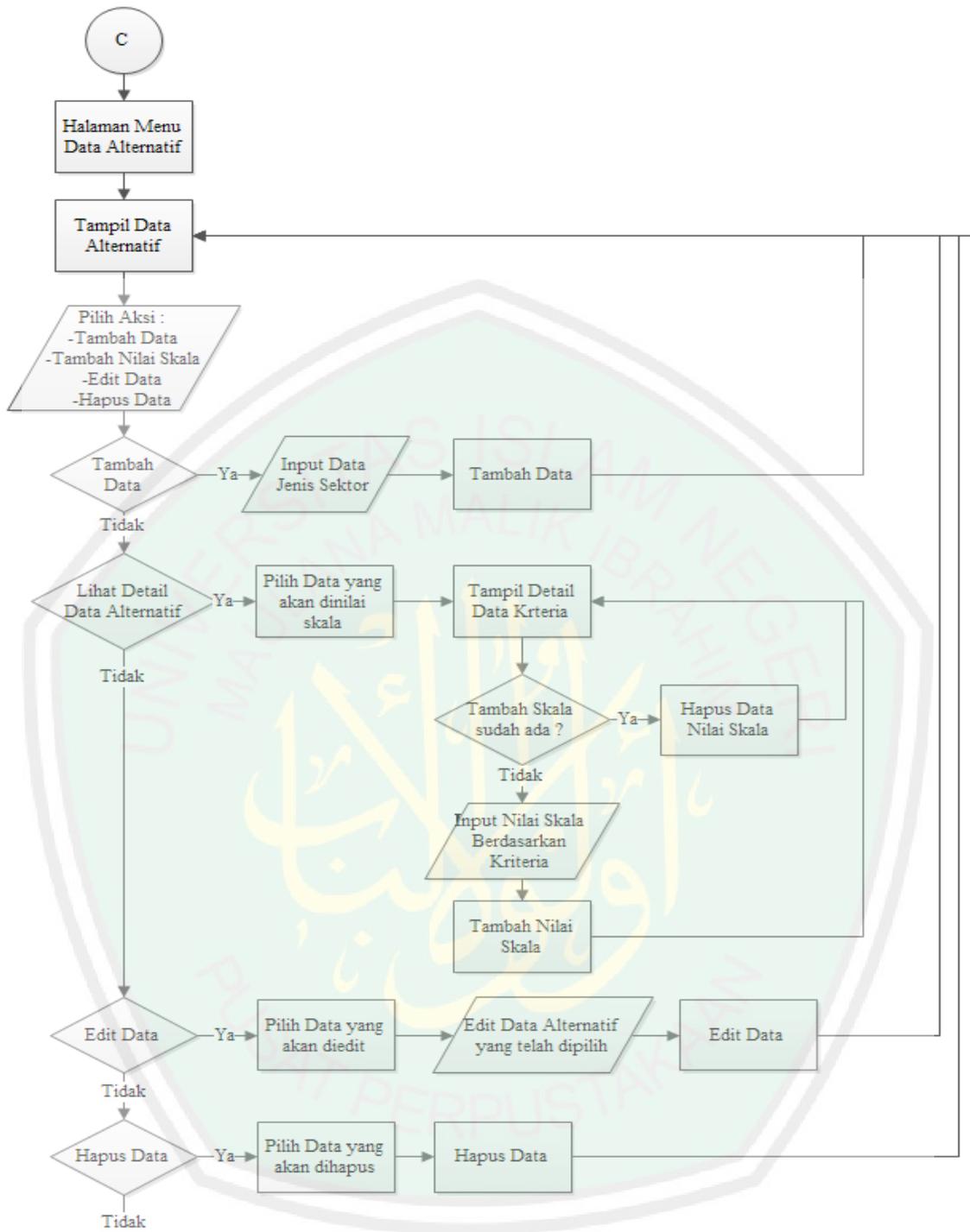
Gambar 3.4 *Flowchart* Menu Data Jenis Bencana Admin

Dari Gambar 3.4 Menunjukkan *flowchart* menu data jenis bencana *admin* yang mana *admin* bisa melakukan pengolahan data jenis bencana yaitu : Tambah Data, Edit Data, dan Hapus Data dari menu data jenis bencana



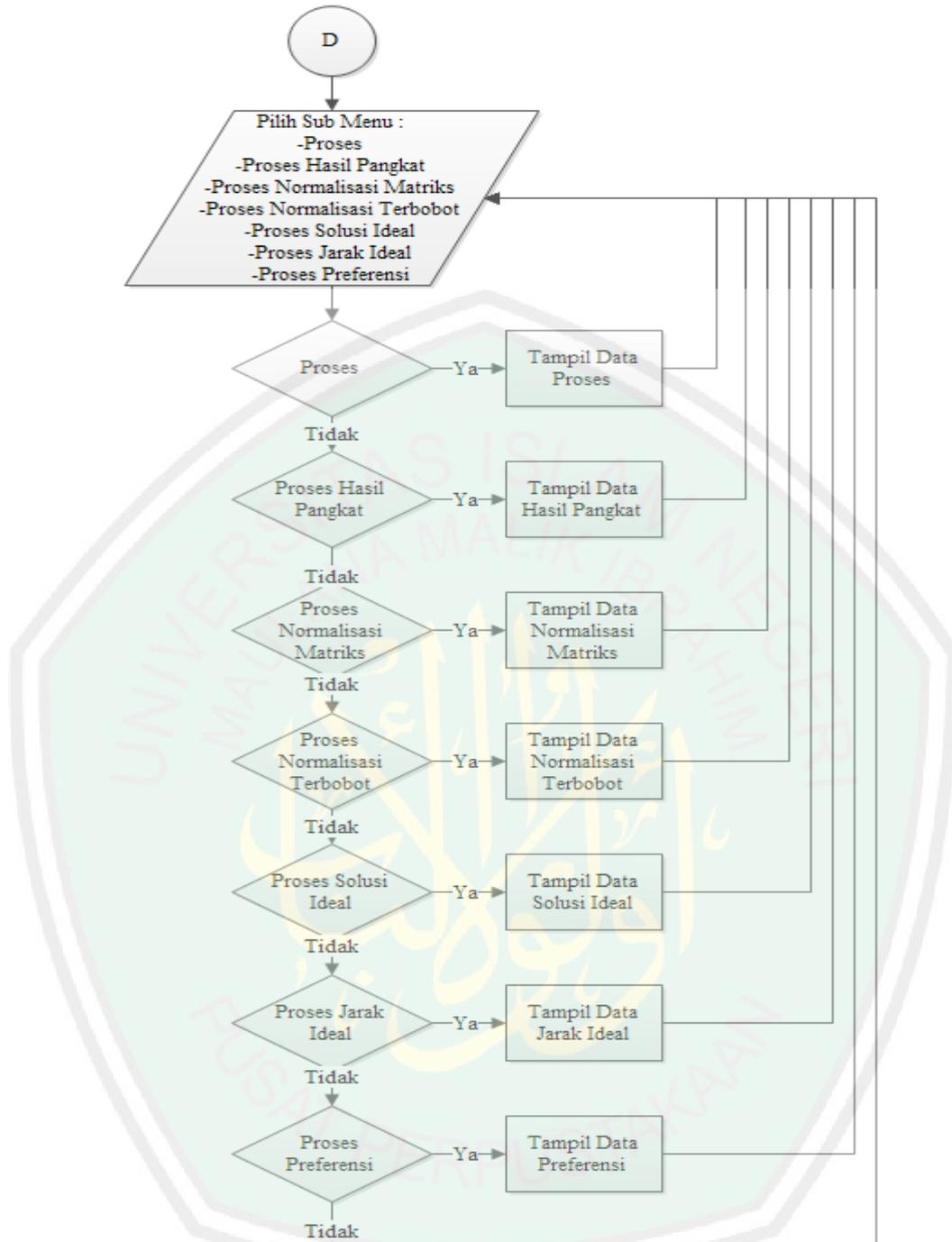
Gambar 3.5 Flowchart Menu Data Kriteria Admin

Dari Gambar 3.5 Menunjukkan *flowchart* menu data kriteria *admin* yang mana *admin* bisa melakukan pengolahan data kriteria bencana yaitu : Tambah Data, Tambah Nilai Skala, Edit Data, dan Hapus Data dari menu data kriteria.



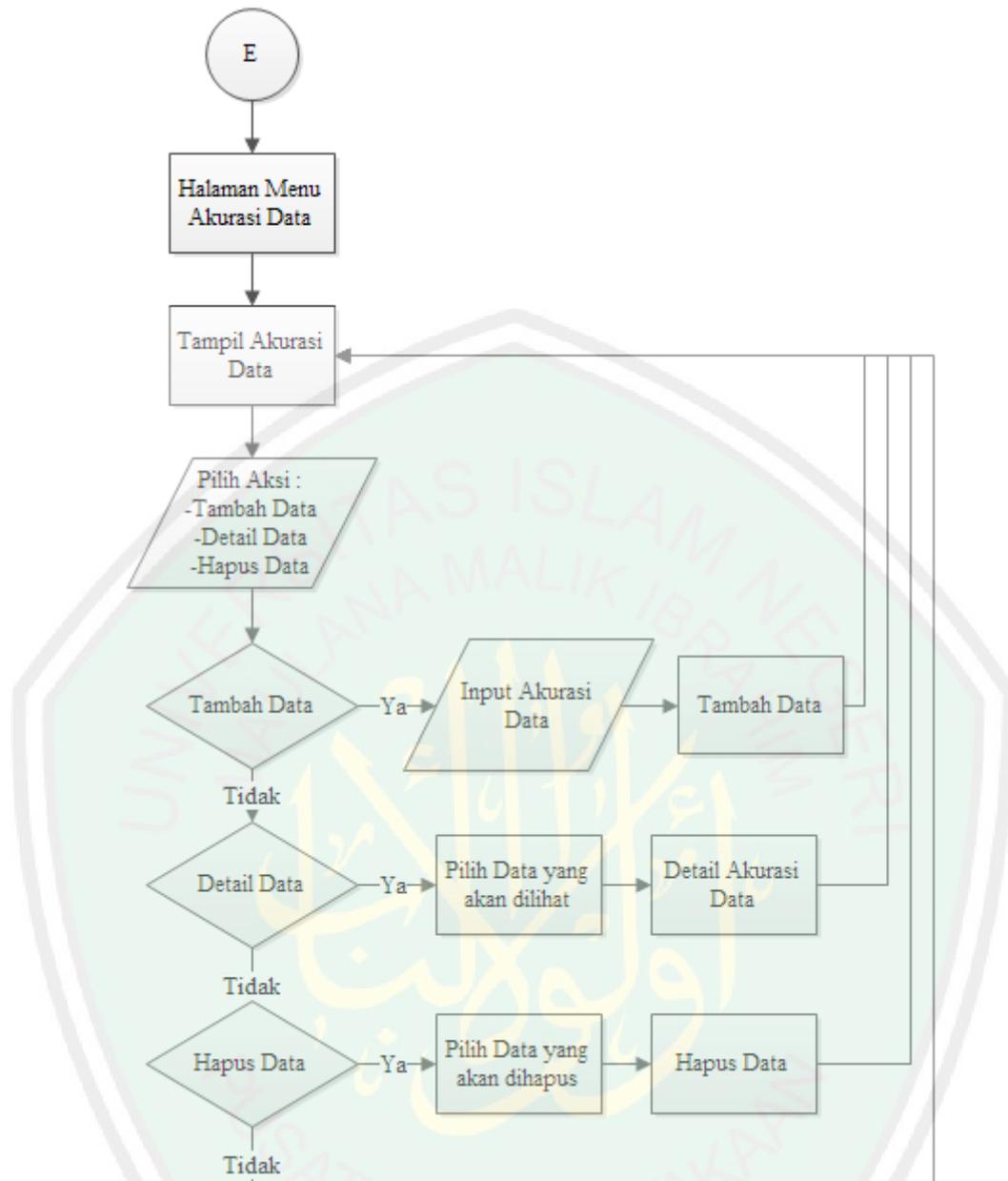
Gambar 3.6 Flowchart Menu Data Alternatif Admin

Dari Gambar 3.6 Menunjukkan *flowchart* menu data alternatif *admin* yang mana *admin* bisa melakukan pengolahan data alternatif bencana yaitu : Tambah Data, Tambah Nilai Skala, Edit Data, dan Hapus Data dari menu data alternatif.



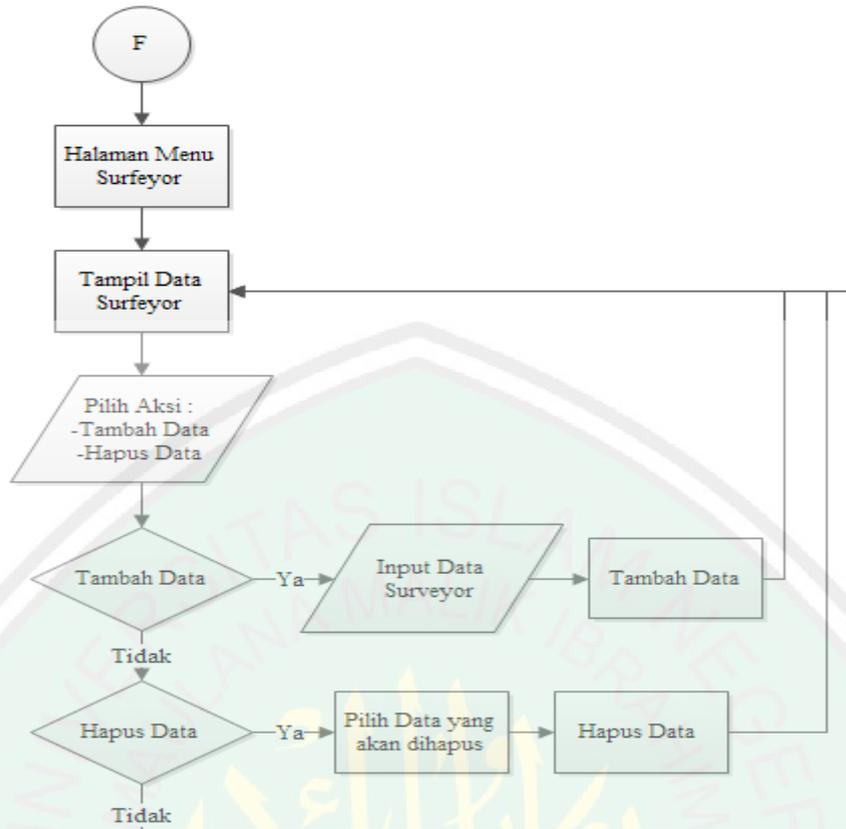
Gambar 3.7 Flowchart Menu Proses Seleksi Admin

Dari Gambar 3.7 Menunjukkan *flowchart* menu proses seleksi *admin* yang mana *admin* bisa melihat langkah-langkah dari proses seleksi data bencana yang meliputi : Proses, Proses Hasil Pangkat, Proses Normalisasi Matriks, Proses Normalisasi Terbobot, Proses Solusi Ideal, Proses Jarak Ideal, dan Proses Preferensi.



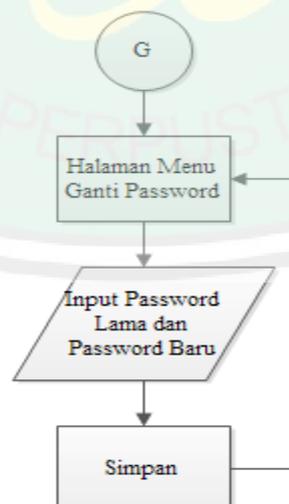
Gambar 3.8 Flowchart Menu Akurasi Data Admin

Dari Gambar 3.8 Menunjukkan *flowchart* menu akurasi data *admin* yang mana *admin* bisa melakukan pengolahan data dalam penentuan hasil akurasi bencana yaitu : Tambah Data, Melihat Detail Data, dan Hapus Data dari menu data akurasi data *admin*.



Gambar 3.9 Flowchart Menu Surveyor Admin

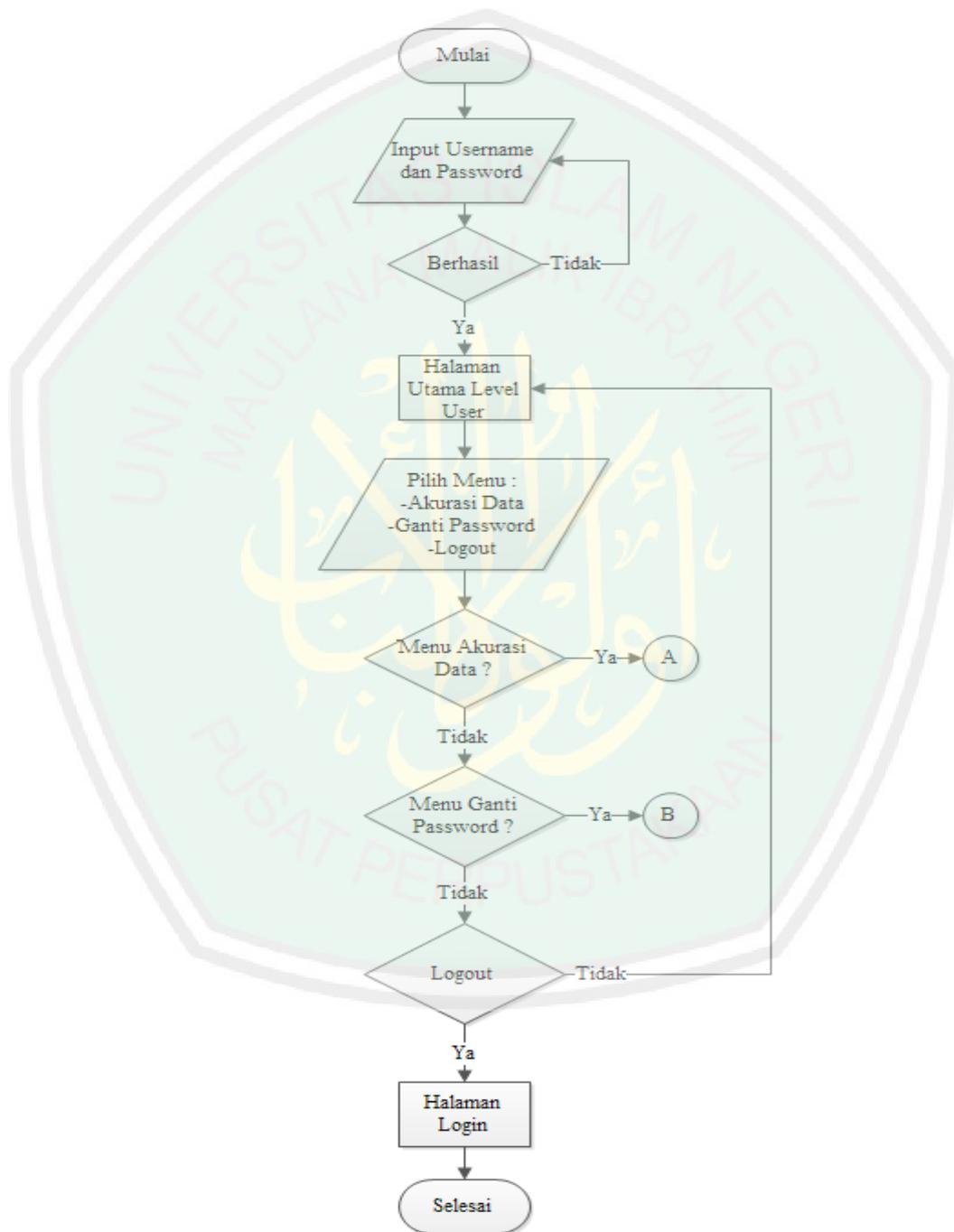
Dari Gambar 3.9 Menunjukkan flowchart menu *surveyor admin* yang mana *admin* bisa melakukan pengolahan data untuk *surveyor* yaitu : Tambah Data *surveyor*, dan Hapus Data *surveyor* dari menu *surveyor admin*.



Gambar 3.10 Flowchart Menu Ganti Password Admin

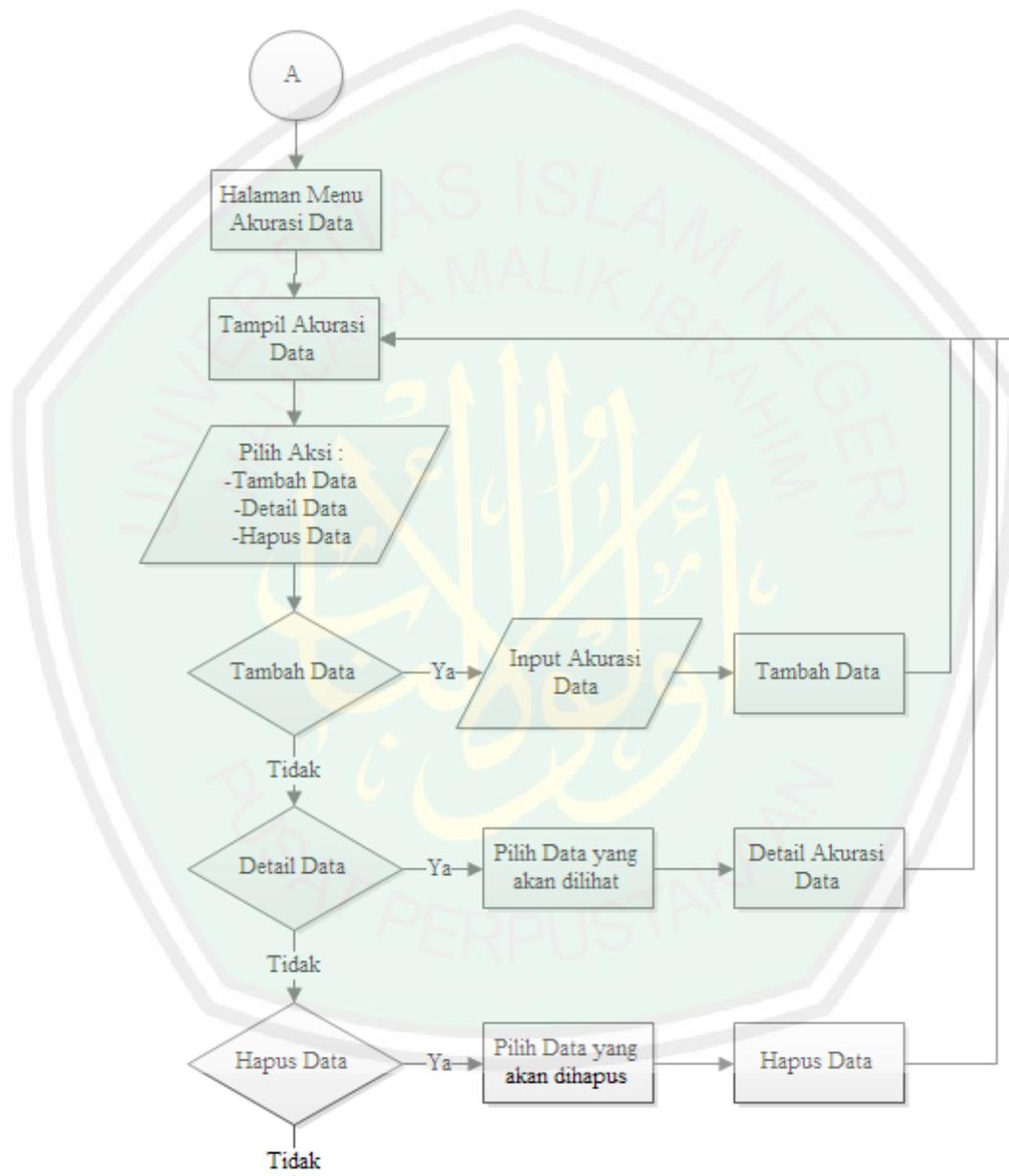
Dari Gambar 3.10 Menunjukkan *flowchart* menu ganti *password admin* yang mana *admin* bisa melakukan penggantian *password* dengan cara input *password* lama dan *password* baru dari menu ganti *password admin*.

**- Flowchart User**



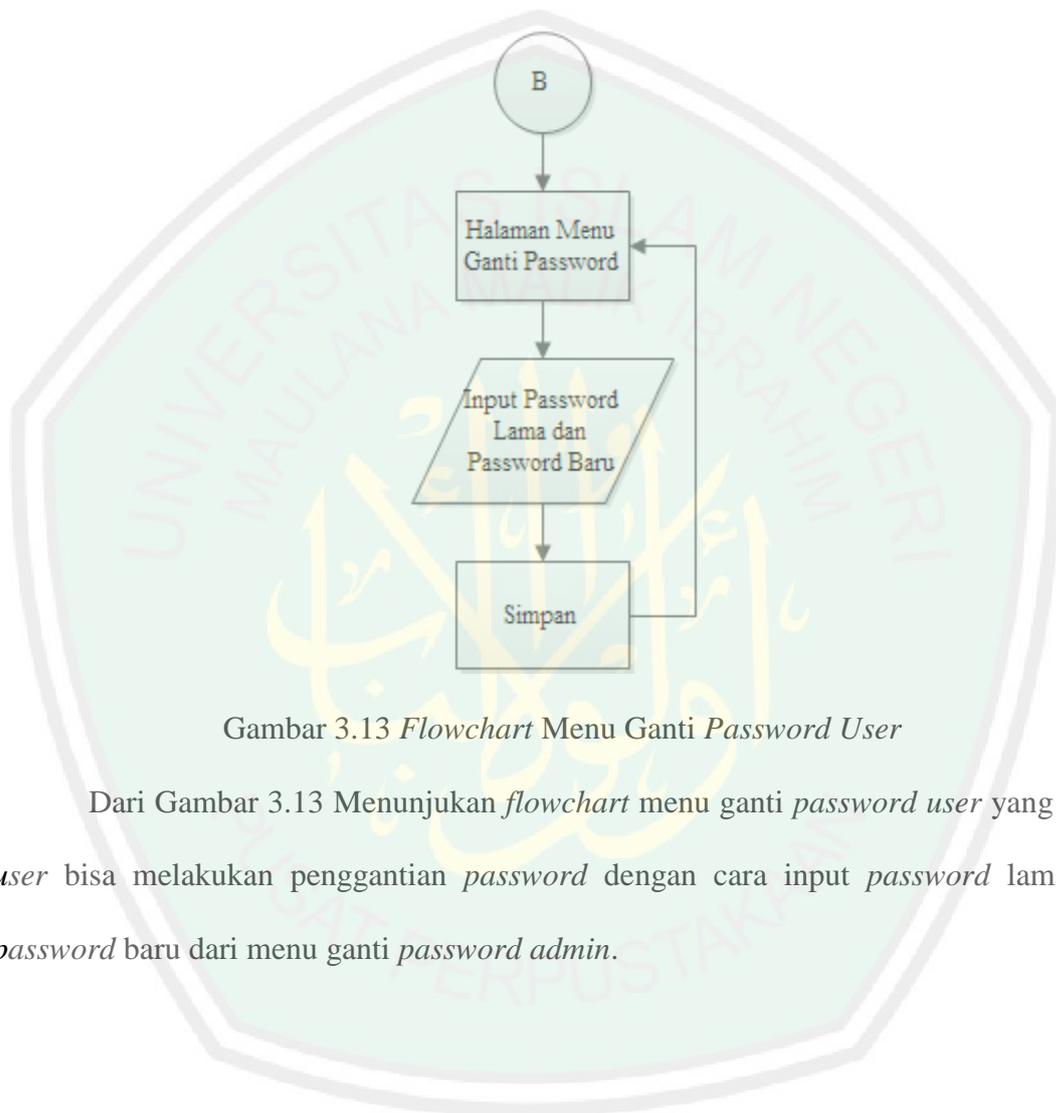
Gambar 3.11 *Flowchart* Sistem User

Dari Gambar 3.11 Menunjukkan *flowchart user* yang mana *user* hanya mempunyai beberapa hak akses yang terbatas karena untuk memudahkan kegiatan pengolahan data yang dilakukan oleh *user* yaitu : Menu Akurasi Data, dan Menu Ganti *Password*.



Gambar 3.12 *Flowchart* Menu Akurasi *User*

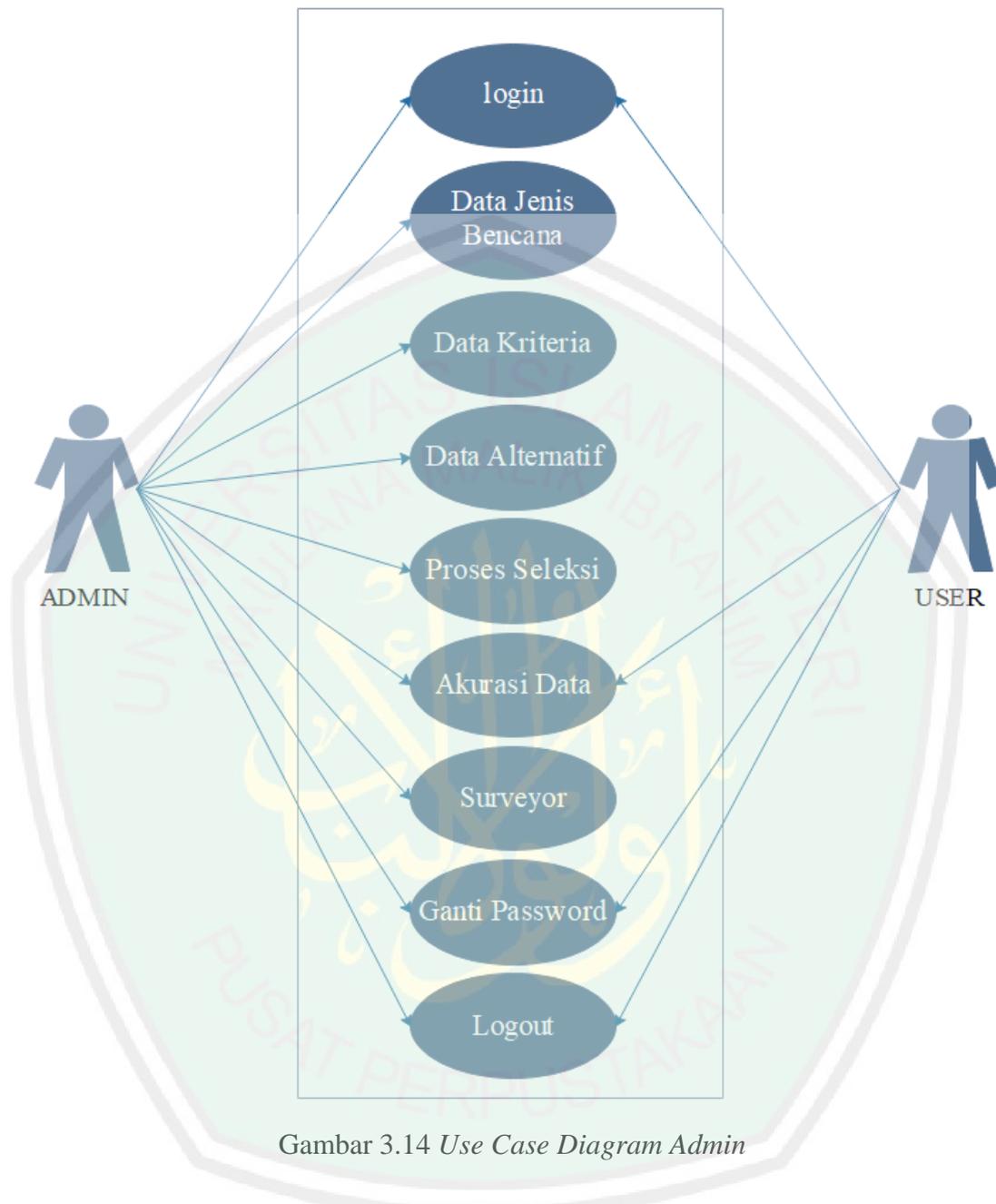
Dari Gambar 3.12 Menunjukkan *flowchart* menu akurasi data *user* yang mana *user* bisa melakukan pengolahan data dalam penentuan hasil akurasi bencana yaitu : Tambah Data, Melihat Detail Data, dan Hapus Data dari menu data akurasi data *user*.



Gambar 3.13 *Flowchart* Menu Ganti *Password User*

Dari Gambar 3.13 Menunjukkan *flowchart* menu ganti *password user* yang mana *user* bisa melakukan penggantian *password* dengan cara input *password* lama dan *password* baru dari menu ganti *password admin*.

### 3.3.2 Use Case Diagram



*Use case* menjelaskan interaksi dari semua aktor di sebuah sistem seperti ditunjukkan di Gambar 3.14 yaitu *admin* mempunyai hak akses dari semua sistem yang mana meliputi : *Login*, Menu Data Jenis Bencana, Menu Data Kriteria, Menu Data Alternatif, Menu Proses Seleksi, Menu *Surveyor*, Menu *Ganti Password* dan *Logout*. Sedangkan untuk *user* memiliki hak akses yang sangat terbatas dikarenakan untuk

keamanan data dan untuk kemudahan dari pengolahan data oleh *user* itu sendiri, hak akses dari *user* hanya meliputi : *Login*, Menu Akurasi Data, Menu Ganti *Password* dan *Logout*.

### 3.3.3 Definisi Operasional Variabel

Berdasarkan permasalahan dan tinjauan pustaka yang relevan dengan topik penelitian ini terdapat variabel yang digunakan. Secara garis besar variabel tersebut meliputi data statistik bencana, data alternatif dan data kriteria. Maka dari itu, pada penelitian ini ditetapkan variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 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-kriteria pada Tabel 3.4 akan digunakan untuk menentukan jenis kerusakan pada paling tepat dari semua alternatif jenis kerusakan. Pembobotan kriteria dilakukan dengan metode *WP*. Apabila bobot telah mencapai nilai konsistensi yang tepat, maka bobot bisa digunakan untuk proses *TOPSIS*.

Tabel 3.4 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

No.	Kriteria	Skala Penilaian	Skala Tingkat Kerusakan
		>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

Dalam sistem ini untuk penyusunan aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana menggunakan 5 kriteria berdasarkan Tabel 3.4 dan Tabel 3.5. Adapun penjelasan kriteria untuk penyusunan aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana, yaitu :

#### 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.

- a. Kategori berat jika keadaan bangunan rusak total, hanyut dan roboh.
- b. 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 keadaaan 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 (Almais dkk, 2016).

Untuk rehabilitasi sendiri adalah penilaian tingkat kerusakan pada semua aspek yang di sebabkan bencana alam, untuk penilaian kerusakan akan di lakukan penghitungan menggunakan metode *WP-TOPSIS*.

### 3.3.4 Perhitungan dengan Metode *Weighted Product*

Metode *Weighted Product* di gunakan untuk pembobotan kriteria yang hasilnya akan di gunakan di proses selanjutnya. Berikut merupakan langkah-langkah dari proses *Weighted Product* bisa dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Proses Pembobotan Metode *WP*

- **Langkah 1** : Menentukan nilai bobot kriteria

Nilai bobot kriteria di dapatkan menggunakan pendekatan subyektif, pemberian nilai semakin tinggi maka kriteria tersebut semakin menjadi prioritas. Nilai bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Nilai Skala Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Skala
K01	Keadaan Bangunan	1
K02	Keadaan Struktur Bangunan	0.66
K03	Kondisi Fisik Bangunan	0.66
K04	Fungsi Bangunan	1
K05	Keadaan Penunjang Lainnya	0.33

- Langkah 2 : Menghitung nilai perbaikan bobot

Pengambil keputusan memberikan bobot *preferensi* atau tingkat kepentingan setiap kriteria

$W = (w_1, w_2, w_3, w_4, \dots, w_j)$  dimana  $j$  = banyak kriteria

Perbaikan bobot preferensi dapat dilakukan dengan cara :

$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$  sedemikian sehingga Total Bobot  $\sum W_j = 1$  .

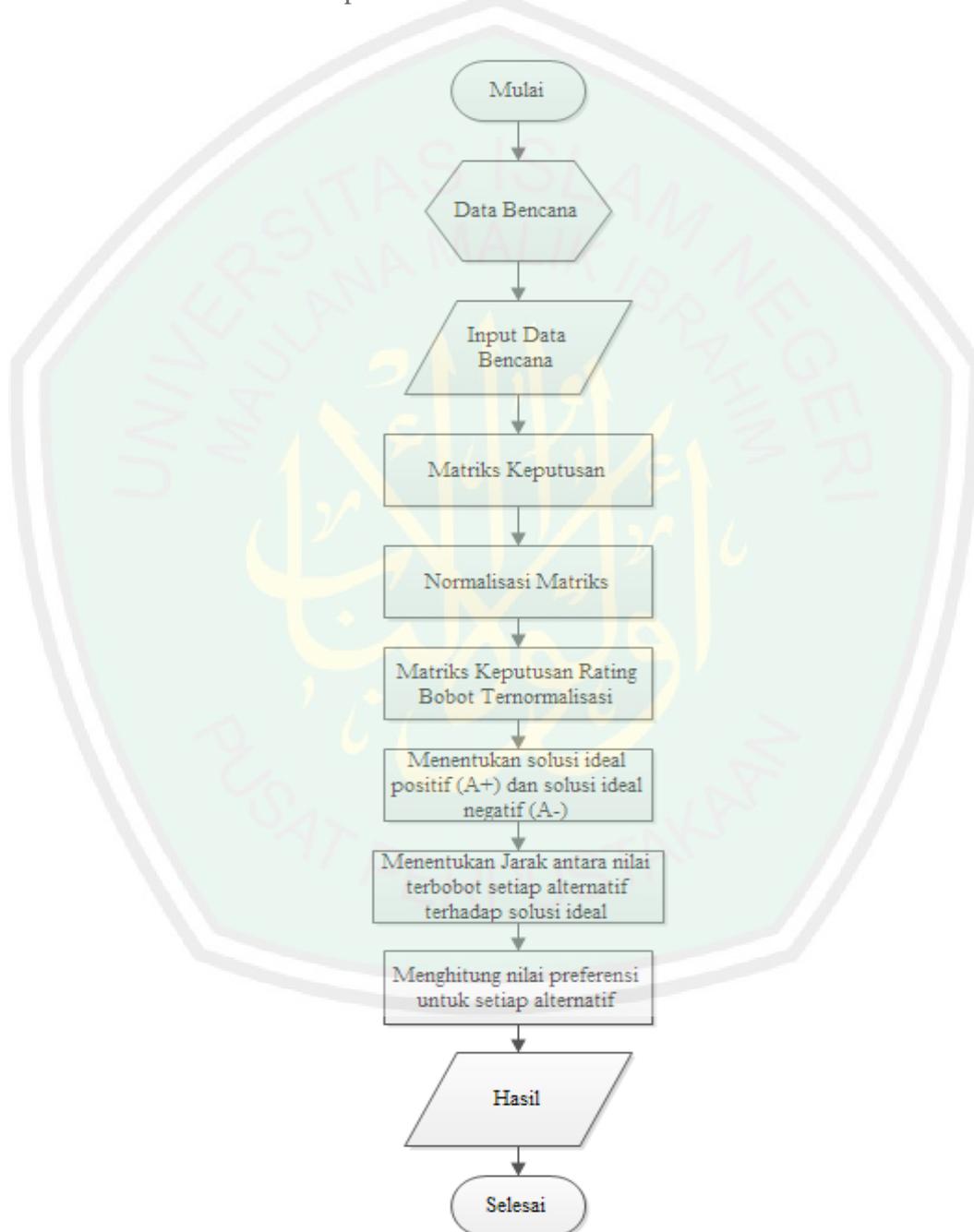
Dengan contoh perhitungan  $W_j = \frac{1}{3.65} = 0.272727273$  , hasil dari perbaikan bobot kriteria di tunjukan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Perbaikan bobot kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
K01	Keadaan Bangunan	0.272727273
K02	Keadaan Struktur Bangunan	0.181818182
K03	Kondisi Fisik Bangunan	0.181818182
K04	Fungsi Bangunan	0.272727273
K05	Keadaan Penunjang Lainnya	0.090909091

### 3.3.5 Perhitungan dengan Metode *TOPSIS*

Metode *Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution* di gunakan untuk menentukan hasil dari rehabilitasi dan rekonstruksi bencana. Berikut merupakan langkah-langkah dari proses *Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution* bisa di lihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Flowchart Proses Metode *TOPSIS*

- **Langkah 1** : Memberikan nilai keputusan

Data dari bencana yang sudah di dapatkan, diberi nilai sesuai *range* yang sudah ditentukan seperti pada Tabel 3.7. Kemudian untuk hasil nilai keputusan ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 3.8

Tabel 3.7 Nilai untuk 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

Sumber : Almais, Fatchurrohman & Holle, (2020)

Tabel 3.8 Nilai Keputusan Ternormalisasi

NO	Data	K01	K02	K03	K04	K05
1	rumah kec. Tugu	0.66	0.66	0.66	0.33	0.33
2	rumah desa dermosari	1	1	0.66	0.66	1
3	Jembatan kec. Suruh	0.66	1	1	1	0.33
4	Jalan kec. Tugu	0.33	0.66	0.66	1	1
5	sawah kec tugu	1	1	0.66	0.66	0.66
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.66	1	1	1	0.33
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	1	1	1	1	0.66
8	Plengsengan kec tugu	0.66	1	0.66	0.66	0.33
9	Tangkis sungai	1	0.66	0.66	1	0.66
10	rumah kec. Karanganyar	0.33	1	0.66	0.66	0.66
<b>Hasil Pangkat Kriteria (x)</b>		8.43	9.28	8.32	8.73	7.82
<b>Akar dari (x)</b>		2.9	3.05	2.88	2.96	2.8

- **Langkah 2** : Normalisasi matriks setiap alternatif

Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks per-kriteria adalah dengan menjumlahkan hasil pangkat setiap kriteria, dan kemudian menghitung hasil akar dari penjumlahan pangkat setiap kriteria, seperti persamaan 3.1 :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3.1)$$

Dimana

$r_{ij}$  = nilai normalisasi tiap alternatif  
 $x_{ij}$  = nilai alternatif terhadap kriteria

Dengan contoh perhitungan  $r_{ij} = \frac{0.66}{\sqrt{8.43 \cdot 0.66^2}} = 0.227$  , hasil perhitungan normalisasi matriks setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Normalisasi Matriks

NO	Data	K01	K02	K03	K04	K05
1	rumah kec. Tugu	0.227	0.217	0.229	0.112	0.118
2	rumah desa dermosari	0.344	0.328	0.229	0.223	0.358
3	Jembatan kec. Suruh	0.227	0.328	0.347	0.338	0.118
4	Jalan kec. Tugu	0.114	0.217	0.229	0.338	0.358
5	sawah kec tugu	0.344	0.328	0.229	0.223	0.236
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.227	0.328	0.347	0.338	0.118
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	0.344	0.328	0.347	0.338	0.236
8	Plengsengan kec tugu	0.227	0.328	0.229	0.223	0.118
9	Tangkis sungai	0.344	0.217	0.229	0.338	0.236
10	rumah kec. Karang	0.114	0.328	0.229	0.223	0.236

- **Langkah 3** : Matriks Ternormalisasi Terbobot

Perhitungan untuk matriks normalisasi terbobot adalah mengalikan nilai normalisasi setiap alternatif dengan nilai perbaikan bobot kriteria, ditunjukkan dipersamaan 3.2:

$$y_{i,j} = w_i \times r_{i,j} \quad (3.2)$$

Dimana

Y = nilai ternormalisasi terbobot

R = nilai elemen ternormalisasi

W = nilai bobot

Untuk  $i=1,2,3,\dots, m$

Untuk  $j=1,2,3,\dots, n$

Dengan contoh perhitungan  $y_{i,j} = 0.272 \times 0.227 = 0.062$  , hasil perhitungan

dari matriks ternormalisasi terbobot dapat dinilai pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Matriks Normalisasi Terbobot

NO	Data	K01	K02	K03	K04	K05
1	rumah kec. Tugu	0.062	0.039	0.041	0.031	0.011
2	rumah desa dermosari	0.094	0.059	0.041	0.061	0.032
3	Jembatan kec. Suruh	0.062	0.059	0.063	0.093	0.011
4	Jalan kec. Tugu	0.031	0.039	0.041	0.093	0.032
5	sawah kec tugu	0.094	0.059	0.041	0.061	0.021
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.062	0.059	0.063	0.093	0.011
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	0.094	0.059	0.063	0.093	0.021
8	Plengsengan kec tugu	0.062	0.059	0.041	0.061	0.011
9	Tangkis sungai	0.094	0.039	0.041	0.093	0.021
10	rumah kec. Karanganyar	0.031	0.059	0.041	0.061	0.021

- **Langkah 4 :** Mencari Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Nilai Matriks solusi ideal positif di dapatkan dengan cara mencari nilai maksimal dari matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan untuk matriks solusi ideal negatif dicari nilai minimalnya, seperti persamaan 3.3 dan 3.4 :

Solusi ideal positif ( $A^+$ )

$$A^+ = \left\{ \left( \max y_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min y_{ij} \mid j \in J'' \right), \right. \\ \left. i = 1, 2, \dots, m \right\} \quad (3.3)$$

Sedangkan solusi ideal negatif ( $A^-$ )

$$A^- = \left\{ \left( \max y_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min y_{ij} \mid j \in J'' \right), \right. \\ \left. i = 1, 2, \dots, m \right\} \quad (3.4)$$

Dimana

- $A^+$  = solusi ideal positif  
 $A^-$  = solusi ideal negatif

Hasil perhitungan dari matriks solusi ideal positif dan ideal negatif di tujukan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Matriks Solusi Ideal

Solusi Ideal	K01	K02	K03	K04	K05
A+	0.094	0.059	0.063	0.093	0.032
A-	0.031	0.039	0.041	0.031	0.011

- **Langkah 5** : Mencari Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif didapatkan dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif di kurangi setiap nilai normalisasi terbobot. Hasil dari pengurangan tersebut kemudian dipangkatkan terlebih dahulu sebelum di lakukan pengkaran. Begitu pula dengan cara menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif, hanya berbeda pada masukan nilai solusi idealnya, seperti persamaan 3.5 dan 3.6 :

Jarak alternatif dengan solusi ideal positif  $D_i^+$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (3.5)$$

Sedangkan Jarak alternatif dengan solusi ideal positif  $D_i^-$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (3.6)$$

Dimana

- $D_i^+$  = jarak alternatif,  $A_i$  dengan solusi ideal positif  
 $D_i^-$  = jarak alternatif,  $A_i$  dengan solusi ideal negatif  
 $y_j^+$  = solusi ideal positif [i]  
 $y_j^-$  = solusi ideal negatif [i]  
 $y_{ij}$  = matriks normalisasi terbobot [i][j]

Dengan contoh perhitungan  $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (0.094^+ - 0.031^-)^2} = 0.079$  , hasil

perhitungan dari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan ideal negatif di tunjukan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.12 Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

NO	Data	D+	D-
1	rumah kec. Tugu	0.079	0.031
2	rumah desa dermosari	0.038	0.076
3	Jembatan kec. Suruh	0.039	0.075
4	Jalan kec. Tugu	0.070	0.066
5	sawah kec tugu	0.040	0.074
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.039	0.075
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	0.011	0.094
8	Plengsengan kec tugu	0.054	0.048
9	Tangkis sungai	0.031	0.089
110	rumah kec. Karang	0.075	0.038

- **Langkah 6** : Menghitung Nilai Preferensi

Nilai *preferensi* didapat dengan cara membagi nilai setiap solusi ideal negatif dengan penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif dengan solusi ideal positif, seperti halnya rumus :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (3.7)$$

Dimana

- $V_i$  = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal  
 $D_i^+$  = jarak alternatif,  $A_i$  dengan solusi ideal positif  
 $D_i^-$  = jarak alternatif,  $A_i$  dengan solusi ideal negatif  
 $i$  = 1,2,...,m

Dengan contoh perhitungan  $V_i = \frac{0.031^-}{0.031^- + 0.079^+} = 0.283$ , hasil perhitungan nilai

*preferensi* di tunjukan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.13 Hasil Nilai *Preferensi*

NO	Data	Nilai Preferensi
1	rumah kec. Tugu	0.283
2	rumah desa dermosari	0.667
3	Jembatan kec. Suruh	0.661
4	Jalan kec. Tugu	0.486
5	sawah kec tugu	0.651
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.661
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	0.895
8	Plengsengan kec tugu	0.470
9	Tangkis sungai	0.740
10	rumah kec. Karang	0.338

Setelah melakukan perhitungan nilai preferensi maka selanjutnya menentukan hasil keputusan menggunakan tabel keputusan, berikut Tabel 3.15 menunjukan keputusan dan hasil keputusannya dapat dilihat pada Tabel 3.16:

Tabel 3.15 Tabel Keputusan

Range Nilai Preferensi	Keterangan Rehabilitasi
0 sampai <0.33	Rusak Ringan
0.33<= sampai <0.66	Rusak Sedang
0.66<= sampai = 1	Rusak Berat

Tabel 3.16 Hasil Keputusan

NO	Data	Nilai Preferensi	Hasil Keputusan
1	rumah kec. Tugu	0.283	Rusak Ringan
2	rumah desa dermosari	0.667	Rusak Berat
3	Jembatan kec. Suruh	0.661	Rusak Berat
4	Jalan kec. Tugu	0.486	Rusak Sedang
5	sawah kec tugu	0.651	Rusak Sedang
6	tembok balaidesa kec. Tugu	0.661	Rusak Berat
7	Tembok penahan jalan kec. Tugu	0.895	Rusak Berat
8	Plengsengan kec tugu	0.470	Rusak Sedang
9	Tangkis sungai	0.740	Rusak Berat
10	rumah kec. Karang	0.338	Rusak Sedang

Proses selanjutnya yaitu Rekonstruksi, untuk rekonstruksi sendiri akan dilakukan dengan mengambil data *ECLAC* dan data primer bencana alam yang nantinya akan dicocokkan dengan hasil data perhitungan dari proses rehabilitasi.

### 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 3.3.3 Devinis Operasional Variabel. Dalam implementasi sistem, peneliti melakukan sebuah prosedur yang nantinya dilakukan untuk menguji, memulai, serta menggunkan 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.

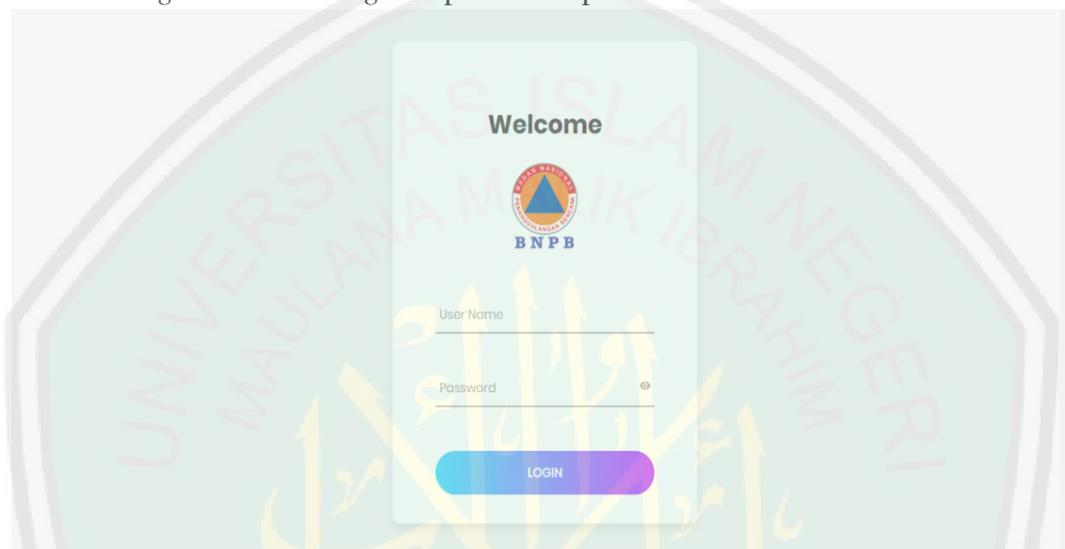
Sistem yang dibangun dalam penelitian ini menggunakan sistem aplikasi *web-apps* dengan menerapkan teknologi *website*. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh peneliti dalam membangun sistem yaitu bahasa pemrograman berbasis *HTML*, *CSS*, *Java Script*, dan *PHP*. Dalam menyimpan segala informasi yang 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 3.17



Gambar 3.17 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*

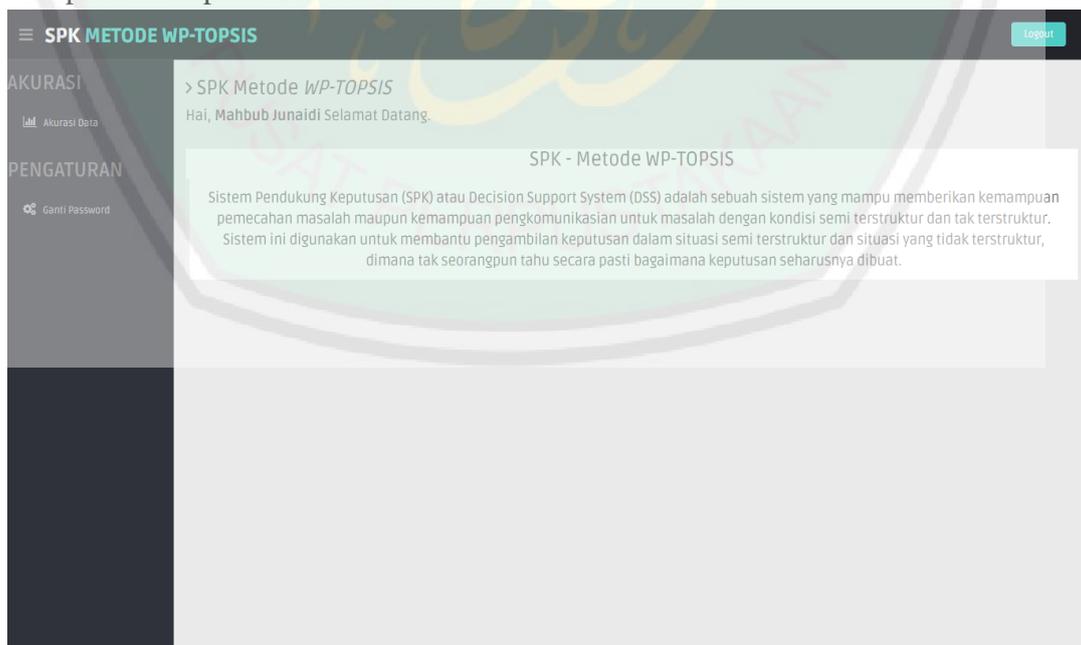
Dalam halaman utama *level admin* menjelaskan secara singkat tentang aplikasi dan Sistem Pendukung Keputusan (*SPK*). Terdapat pula ucapan selamat datang tergantung dari nama yang telah sukses verifikasi *login*. Berikut tampilan menu utama pada *level admin* dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 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 3.19.



Gambar 3.19 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 empat yaitu menu master, menu proses & hasil, menu akurasi dan menu pengaturan dimana dari keempat 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 bencana, data kriteria, dan data alternatif.

Data jenis bencana berisikan data-data dari berbagai jenis bencana yang termasuk dalam bencana alam. Dalam sub-menu data jenis bencana memiliki fungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus dari data jenis bencana. Tampilan sub-menu data jenis sektor dapat dilihat pada Gambar 3.20.

No	Jenis Bencana	Tindakan	Opsi
3	Angin Kencang	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]
4	Angin Puting Beliuang	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]
6	Badai	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]
1	Banjir	Mengevaluasi korban dengan perahu karet dan ban, Memberikan sembako kepada korban, Membuka posko pengobatan, Memberikan bantuan air bersih, Bersama TNI dan POLRI melakukan Pembersihan sampah dijalan, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]
5	Sambaran Petir	Mengevaluasi korban sambaran petir, memberikan bantuan kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]
2	Tanah Longsor	Melakukan pembersihan material longsor an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	[+][-][x]

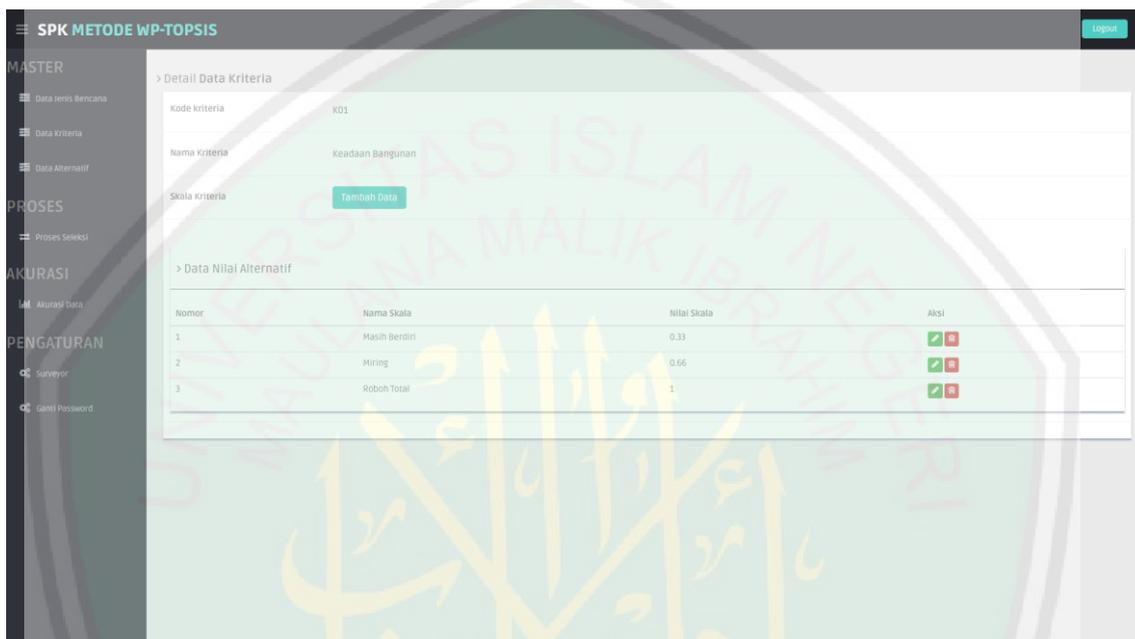
Gambar 3.20 Halaman Menu Data Jenis Bencana *Level Admin*

Data kriteria berisikan data-data dari kriteria yang telah dianalisis pada sub-bab 3.3.3 (dapat dilihat pada Tabel 3.4). 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 3.21.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Skala Bobot	Skala Penilaian	Opsi
1	K01	Keadaan Bangunan	1	Masih Berdiri (0.33) Miring (0.66) Roboh Total (1)	[+][-][x]
2	K02	Keadaan Struktur Bangunan	0.66	Sebagian kecil Rusak Ringan (0.33) Sebagian kecil Rusak (0.66) Sebagian Besar Rusak (1)	[+][-][x]
3	K03	Kondisi Fisik Bangunan	0.66	<30% (0.33) 30-50% (0.66) >50% (1)	[+][-][x]
4	K04	Fungsi Bangunan	1	Tidak Berbahaya (0.33) Relatif Bahaya (0.66) Membahayakan (1)	[+][-][x]
5	K05	Keadaan Persempangan Lainnya	0.33	Sebagian kecil Rusak (0.33) Sebagian Besar Rusak (0.66) Rusak Total (1)	[+][-][x]

Gambar 3.21 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 3.22, selain memiliki fungsi menambahkan nilai skala kriteria, fungsi lain seperti melihat nilai berdasar pada kode kriteria, mengedit dan menghapus juga tersedia.



Gambar 3.22 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 3.23.

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Jenis Bencana	Nama Kriteria	Nilai	Opsi
1	A0001	13 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	0.33 1 0.33 0.33 0.33	[+][-][R]
2	A0002	5 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	0.66 0.66 0.66 0.66 1	[+][-][R]
3	A0003	1 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	1 1 1 1 0.66	[+][-][R]
4	A0004	1 Unit Kamitang Ayam	Angin Puting Beliung	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	0.33 0.33 0.33 0.33 0.33	[+][-][R]
5	A0005	5 Unit Rumah Desa Pandansari	Tanah Longsor	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	0.33 0.33 0.33 0.33 1	[+][-][R]
6	A0006	1 Unit Mushola dusun ubahan	Angin kencang	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03) Fungsi Bangunan (K04) Keadaan Penunjang Lainnya (K05)	0.66 0.66 0.66 0.66 0.33	[+][-][R]
7	A0007	1 Unit TPQ Desa Pamotan	Angin kencang	Keadaan Bangunan (K01) Keadaan Struktur Bangunan (K02) Kondisi Fisik Bangunan (K03)	0.33 0.66 0.33	[+][-][R]

Gambar 3.23 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 3.24, selain memiliki fungsi memberi nilai alternatif berdasar pada kriteria yang telah diinputkan, fungsi lain hanya dapat menghapus data yang telah diinputkan.

Nomor	Nama kriteria	Nilai
1	Keadaan Bangunan	0.33
2	Keadaan Struktur Bangunan	1
3	Kondisi Fisik Bangunan	0.33
4	Fungsi Bangunan	0.33
5	Keadaan Penunjang Lainnya	0.33

Gambar 3.24 Halaman Menu Penilaian Alternatif *Level Admin*

b. Halaman Menu Proses Seleksi *Level Admin*

Dalam menu proses seleksi *level admin* berfungsi sebagai menu proses dari data master yang telah diolah menggunakan Metode *TOPSIS* agar menjadi sebuah informasi berupa Rehabilitasi dan Rekonstruksi pasca bencana alam. Terdapat tujuh sub-menu dalam menu proses seleksi *level admin* diantaranya adalah proses, proses hasil pangkat, proses normalisasi matriks, proses normalisasi terbobot, proses solusi ideal, proses jarak ideal dan proses preferensi.

Dalam sub-menu proses berisikan informasi data dari proses analisis di menu master yaitu berupa informasi dari data alternatif yang sudah di berikan nilai kriteria di masing-masing alternatif. Tampilan sub-menu proses dapat dilihat pada Gambar 3.25.

No	Data Alternatif	Data kriteria				
		K1	K2	K3	K4	K5
1	13 Rumah Desa Pamotan	0.33	1	0.33	0.33	0.33
2	5 Rumah Desa Pamotan	0.66	0.66	0.66	0.66	1
3	1 Rumah Desa Pamotan	1	1	1	1	0.66
4	1 Unit kandang Ayam	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
5	5 Unit Rumah Desa Pandansari	0.33	0.33	0.33	0.33	1
6	1 Unit Mushola dusun labatan	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33
7	1 Unit TPO Desa Pamotan	0.33	0.66	0.33	0.33	1
8	1 Unit Rumah Desa Pamotan	1	0.66	1	1	1
9	1 Unit Rumah ds jambok	1	0.66	1	1	1
10	1 Unit Toko kelenteng ds wonosari	1	1	1	1	0.33

Gambar 3.25 Halaman Menu Proses *Level Admin*

Dalam sub-menu proses hasil pangkat berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses. Tampilan sub-menu proses hasil pangkat dapat dilihat pada Gambar 3.26.

SPK METODE WP-TOPSIS

MASTER > Hasil Pangkat  
Metode WP-TOPSIS

10 records per page

No	Data Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	13 Rumah Desa Pamotan	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488	1	0.6936008235975488
2	5 Rumah Desa Pamotan	1	0.7601494707385957	0.7601494707385957	0.7601494707385957	0.7601494707385957
3	1 Rumah Desa Pamotan	0.7601494707385957	1	1	1	1
4	1 Unit Kandang Ayam	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488
5	5 Unit Rumah Desa Pandansari	1	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.6936008235975488
6	1 Unit Mushola dusun ubatan	0.6936008235975488	0.7601494707385957	0.7601494707385957	0.7601494707385957	0.7601494707385957
7	1 Unit TPO Desa Pamotan	1	0.6936008235975488	0.6936008235975488	0.7601494707385957	0.6936008235975488
8	1 Unit Rumah ds Pamotan	1	1	1	0.7601494707385957	1
9	1 Unit Rumah ds jambok	1	1	1	0.7601494707385957	1
10	1 Unit Toko kelontong ds wonosari	0.6936008235975488	1	1	1	1

Showing 1 to 10 of 100 entries

< Previous 1 2 3 4 5 Next >

> Hasil Pangkat Semua Kriteria (x)

Data kriteria	K1	K2	K3	K4	K5
Akar dari (x)	9.394350154757511	9.536501390482939	9.394350154757511	9.26884024551672	9.43962201109021

Gambar 3.26 Halaman Menu Proses Hasil Pangkat *Level Admin*

Dalam sub-menu proses normalisasi matriks berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses hasil pangkat. Tampilan sub-menu proses normalisasi matriks dapat dilihat pada Gambar 3.27.

SPK METODE WP-TOPSIS

MASTER > Normalisasi Matriks  
Metode WP-TOPSIS

10 records per page

No	Data Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	13 Rumah Desa Pamotan	0.03512749626783717	0.03561478769924744	0.03512749626783717	0.10486025839602078	0.034859026919965344
2	5 Rumah Desa Pamotan	0.07025499253567434	0.07122957553984949	0.07025499253567434	0.06920777054137373	0.10593644521201619
3	1 Rumah Desa Pamotan	0.10644696838738535	0.10792359930280224	0.10644696838738535	0.10486025839602078	0.06991805389939369
4	1 Unit Kandang Ayam	0.03512749626783717	0.03561478769924744	0.03512749626783717	0.03460388527068686	0.034859026919965344
5	5 Unit Rumah Desa Pandansari	0.03512749626783717	0.03561478769924744	0.03512749626783717	0.03460388527068686	0.10593644521201619
6	1 Unit Mushola dusun ubatan	0.07025499253567434	0.07122957553984949	0.07025499253567434	0.06920777054137373	0.034859026919965344
7	1 Unit TPO Desa Pamotan	0.03512749626783717	0.03561478769924744	0.03512749626783717	0.06920777054137373	0.10593644521201619
8	1 Unit Rumah Desa Pamotan	0.10644696838738535	0.10792359930280224	0.10644696838738535	0.06920777054137373	0.10593644521201619
9	1 Unit Rumah ds jambok	0.10644696838738535	0.10792359930280224	0.10644696838738535	0.06920777054137373	0.10593644521201619
10	1 Unit Toko kelontong ds wonosari	0.10644696838738535	0.10792359930280224	0.10644696838738535	0.10486025839602078	0.034859026919965344

Showing 1 to 10 of 100 entries

< Previous 1 2 3 4 5 Next >

Gambar 3.27 Halaman Menu Proses Normalisasi Matriks *Level Admin*

Dalam sub-menu proses normalisasi terbobot berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses normalisasi matriks. Tampilan sub-menu proses normalisasi terbobot dapat dilihat pada Gambar 3.28.

No	Data Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	53 Rumah Desa Pamotan	0.0097576101349244	0.006351821242951378	0.018961033025033894	0.009623971580229361	0.00316067916188647
2	5 Rumah Desa Pamotan	0.01955495220269849	0.012703642485902757	0.012514281796522371	0.019247943160458723	0.009577815594511051
3	1 Rumah Desa Pamotan	0.02956810939802801	0.019247943160458723	0.018961033025033894	0.029163550243119275	0.00632135829277294
4	1 Unit Kandang Ayam	0.0097576101349244	0.006351821242951378	0.0062571408982611855	0.009623971580229361	0.00316067916188647
5	5 Unit Rumah Desa Pamotan	0.0097576101349244	0.006351821242951378	0.0052571408982611855	0.009623971580229361	0.009577815594511051
6	1 Unit Mushola dusun gubusan	0.01955495220269849	0.012703642485902757	0.012514281796522371	0.019247943160458723	0.00316067916188647
7	1 Unit TPO Desa Pamotan	0.0097576101349244	0.006351821242951378	0.012514281796522371	0.009623971580229361	0.009577815594511051
8	1 Unit Rumah Desa Pamotan	0.02956810939802801	0.019247943160458723	0.012514281796522371	0.029163550243119275	0.009577815594511051
9	1 Unit Rumah ds jombok	0.02956810939802801	0.019247943160458723	0.012514281796522371	0.029163550243119275	0.009577815594511051
10	1 Unit Toko kelontong ds wonosari	0.02956810939802801	0.019247943160458723	0.018961033025033894	0.029163550243119275	0.00316067916188647

Gambar 3.28 Halaman Menu Proses Normalisasi Terbobot *Level Admin*

Dalam sub-menu proses solusi ideal berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses normalisasi terbobot. Tampilan sub-menu proses solusi ideal dapat dilihat pada Gambar 3.39.

Solusi Ideal Positif(+)					
Data kriteria					
K1	K2	K3	K4	K5	
A+	0.029163550243119275	0.018961033025033894	0.019247943160458723	0.02956810939802801	0.009577815594511051

Solusi Ideal Negatif(-)					
Data kriteria					
K1	K2	K3	K4	K5	
A-	0.009623971580229361	0.0062571408982611855	0.006351821242951378	0.0097576101349244	0.00316067916188647

Gambar 3.29 Halaman Menu Proses Solusi Ideal *Level Admin*

Dalam sub-menu proses jarak ideal berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses nilai ideal. Tampilan sub-menu proses jarak ideal dapat dilihat pada Gambar 3.30.

No.	Data kriteria	Nilai D+
1	13 Rumah Desa Pamotan	0.03133282506647527
2	5 Rumah Desa Pamotan	0.01684558473100742
3	1 Rumah Desa Pamotan	0.003296457302133757
4	1 Unit kandang ayam	0.03381027657111102
5	5 Unit Rumah Desa Pandansari	0.01319170998816911
6	1 Unit Musholla dusun ubalan	0.01802646239086888
7	1 Unit TPO Desa Pamotan	0.0313389037438262
8	1 Unit Rumah Desa Pamotan	0.006446751228511523
9	1 Unit Rumah ds Jombok	0.006446751228511523
10	1 Unit Toko kelontong ds wonosari	0.006417136448322404
11	2 Unit Rumah dsn turus	0.03198916266563812
12	Gudang ds krajan	0.03133282506647527
13	kandang ds tremayang	0.03381027657111102
14	sekolah ds tremayang	0.0291845777309034
15	rumah ds duwetkrajan	0.01802646239086888
16	Rumah ds bandung	0.006417136448322404
17	rumah ds donomulyo	0.03133282506647527
18	4 unit rumah ds pujiharjo	0
19	1 Unit Rumah ds pujiharjo	0.01590023958592524
20	30 unit rumah ds pujiharjo	0.03198916266563812
21	rumah ds lebakharjo	0.02287473601415805

Gambar 3.30 Halaman Menu Proses Jarak Ideal *Level Admin*

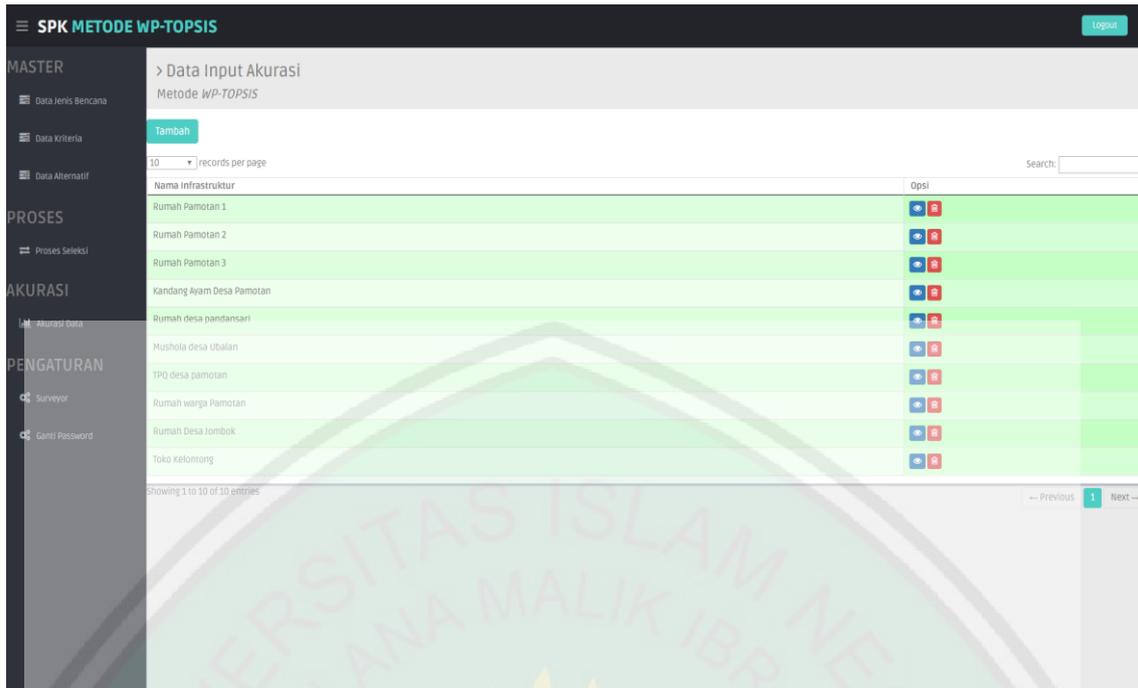
Dalam sub-menu proses preferensi berisikan informasi data dari hasil penghitungan di menu proses jarak ideal yang mana nilai data dari menu proses preferensi ini akan di jadikan menjadi nilai rehabilitasi dan di menu ini adalah proses akhir dari metode *TOPSIS*, selain itu di menu ini juga menampilkan hasil rekonstruksi yang mana diambil dari jenis bencana. Tampilan sub-menu proses *preferensi* dapat dilihat pada Gambar 3.31.

No.	Data Alternatif	Jenis Bencana	$Y_j$	Hasil Rehabilitasi	Hasil Rekonstruksi
1	13 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	0.288480838236456	Rusak Ringan	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
2	5 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	0.510441063027468	Rusak Sedang	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
3	1 Rumah Desa Pamotan	Angin Puting Beliung	0.91134343681006	Rusak Berat	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
4	1 Unit Kandang Ayam	Angin Puting Beliung	0	Rusak Ringan	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
5	5 Unit Rumah Desa Fundansari	Tanah Longsor	0.3619963479112745	Rusak Ringan	Melakukan pembersihan material longsor-an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
6	1 Unit Mushola dusun ubalan	Angin Kencang	0.4756180490373355	Rusak Sedang	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
7	1 Unit TPQ Desa Pamotan	Angin Kencang	0.2223922263927302	Rusak Ringan	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
8	1 Unit Rumah Desa Pamotan	Angin Kencang	0.832108165507819	Rusak Berat	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
9	1 Unit Rumah ds Jombok	Tanah Longsor	0.832108165507819	Rusak Berat	Melakukan pembersihan material longsor-an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
10	1 Unit Toko kelentong ds wonosari	Tanah Longsor	0.839036622088725	Rusak Berat	Melakukan pembersihan material longsor-an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.

Gambar 3.31 Halaman Menu Proses *Preferensi Level Admin*

c. Halaman Menu Akurasi Level Admin

Dalam menu unit akurasi *level admin* berfungsi sebagai menu penambahan dari data uji yang mana nanti akan dikhususkan untuk *user* dan mempermudah proses pengambilan keputusan oleh *user* yang mana nanti *user* ketika penambahan data bencana tidak perlu melalui menu proses seleksi dan prosesnya nanti hanya mencocokkan data dari menu proses seleksi. Tampilan sub-menu akurasi dapat dilihat pada Gambar 3.32, selain memiliki fungsi menambahkan data uji, fungsi lain seperti melihat data uji dan menghapus juga tersedia.



Gambar 3.32 Halaman Menu Akurasi *Level Admin*

Dalam menu akurasi *level admin* juga terdapat menu cek akurasi yang mana menu ini bisa menampilkan informasi hasil dari pengolahan data bencana. Tampilan sub-menu cek akurasi dapat dilihat pada Gambar 3.33.

SPK METODE WP-TOPSIS

MASTER

- Data Jenis Bencana
- Data Kriteria
- Data Alternatif

PROSES

- Proses Seleksi

AKURASI

- Akurasi Data

PENGATURAN

- Surveyor
- Ganti Password

> Detail Data Akurasi

> Data Nilai Alternatif

Tanggal Kejadian	Jenis Bencana	Alamat Kejadian	Jenis Sektor	Nama Infrastruktur	Kriteria (Nilai)	Hasil Rehabilitasi	Hasil Rekonstruksi
2106-01-19	Angin Puting Beluung	Desa Pamotan Kecamatan Dampit	Rumah	Rumah Pamotan 1	- Keadaan Bangunan [0.33] - Keadaan Struktur Bangunan [1] - Kondisi Fisik Bangunan [0.33] - Fungsi Bangunan [0.33] - Keadaan Penanjang Lainnya [0.33]	Rusak Ringan	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.

Gambar 3.33 Halaman Menu Cek Akurasi *Level admin*

d. 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 3.34.

SPK METODE WP-TOPSIS

MASTER

- Data Jenis Bencana
- Data Kriteria
- Data Alternatif

PROSES

- Proses Seleksi

AKURASI

- Akurasi Data

PENGATURAN

- Surveyor
- Ganti Password

> Data Login Surveyor  
Metode WP-TOPSIS

Tambah

10 records per page

Search:

No	Nama Surveyor	User Name	Opsi
1	Mahbub Junaldi	mahbubj	

Showing 1 to 1 of 1 entries

← Previous 1 Next →

Gambar 3.34 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 3.35, untuk mengganti *password* harus terlebih dahulu menginputkan *password* lama dan *password* baru, agar dapat di proses oleh sistem.

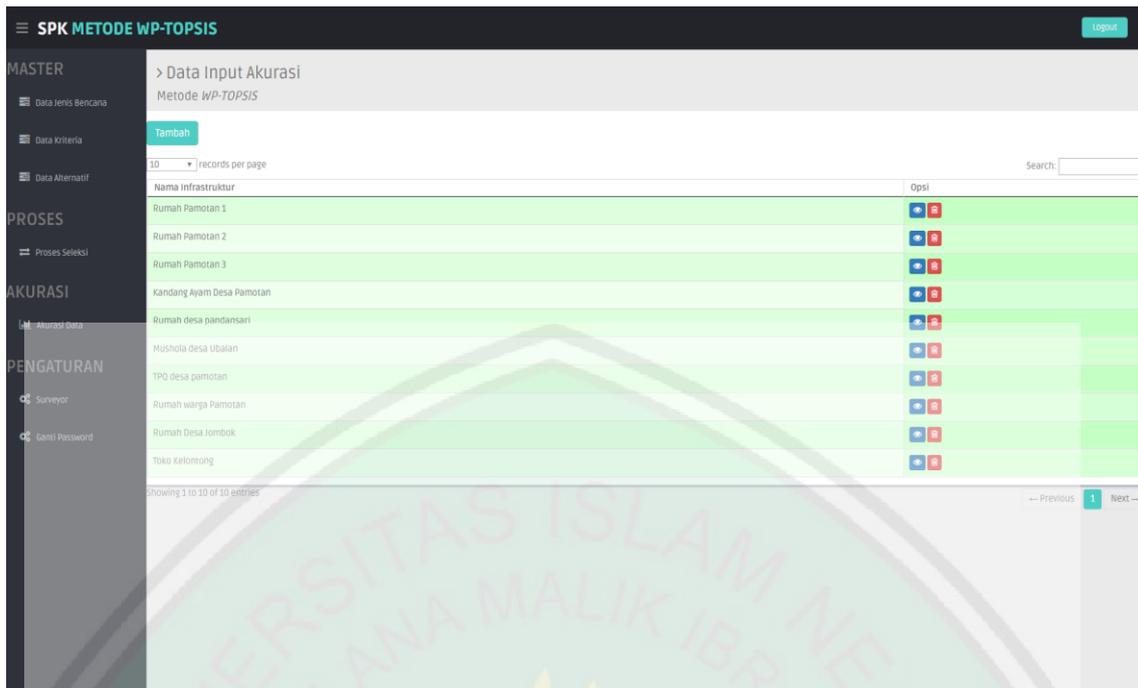


The image shows a web application interface for 'SPK METODE WP-TOPSIS'. The top navigation bar includes a 'Logout' button. A sidebar menu on the left is organized into four main sections: 'MASTER' (containing 'Data Jenis Bencana', 'Data Kriteria', and 'Data Alternatif'), 'PROSES' (containing 'Proses Seleksi'), 'AKURASI' (containing 'Akurasi Data'), and 'PENGATURAN' (containing 'Surveyor' and 'Ganti Password'). The main content area is titled '> Form Data Pengguna' and displays a 'Selamat Datang Administrator' message. Below this, there is a form with the following fields: 'Nama Surveyor' (text input with value 'Administrator'), 'Level' (dropdown menu with value 'admin'), 'User Name' (text input with value 'admin'), 'Password Lama' (text input), and 'Password Baru' (text input). At the bottom of the form are two buttons: 'Simpan' (green) and 'Batal' (red).

Gambar 3.35 Halaman Menu Ganti *Password Level Admin*

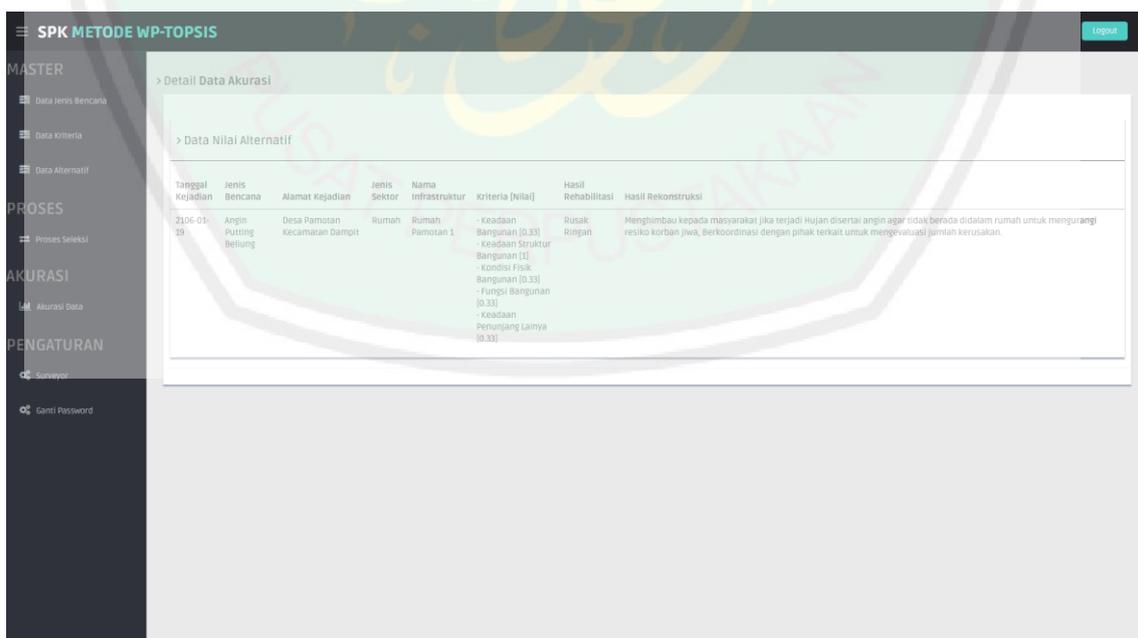
e. Halaman Menu Akurasi *Level User*

Dalam menu akurasi *level user* berfungsi sama halnya menu akurasi *level admin* yaitu sebagai menu penambahan dari data uji untuk mempermudah proses pengambilan keputusan oleh *user* yang mana nanti *user* ketika penambahan data bencana tidak perlu melalui menu proses seleksi dan prosesnya nanti hanya mencocokkan data dari menu proses seleksi. Tampilan sub-menu akurasi dapat dilihat pada Gambar 3.36, selain memiliki fungsi menambahkan data uji, fungsi lain seperti melihat data uji dan menghapus juga tersedia.



Gambar 3.36 Halaman Menu Akurasi *Level User*

Dalam menu menu akurasi *level user* juga terdapat menu cek akurasi yang mana menu ini bisa menampilkan informasi hasil dari pengolahan data bencana. Tampilan sub-menu cek akurasi dapat dilihat pada Gambar 3.37.



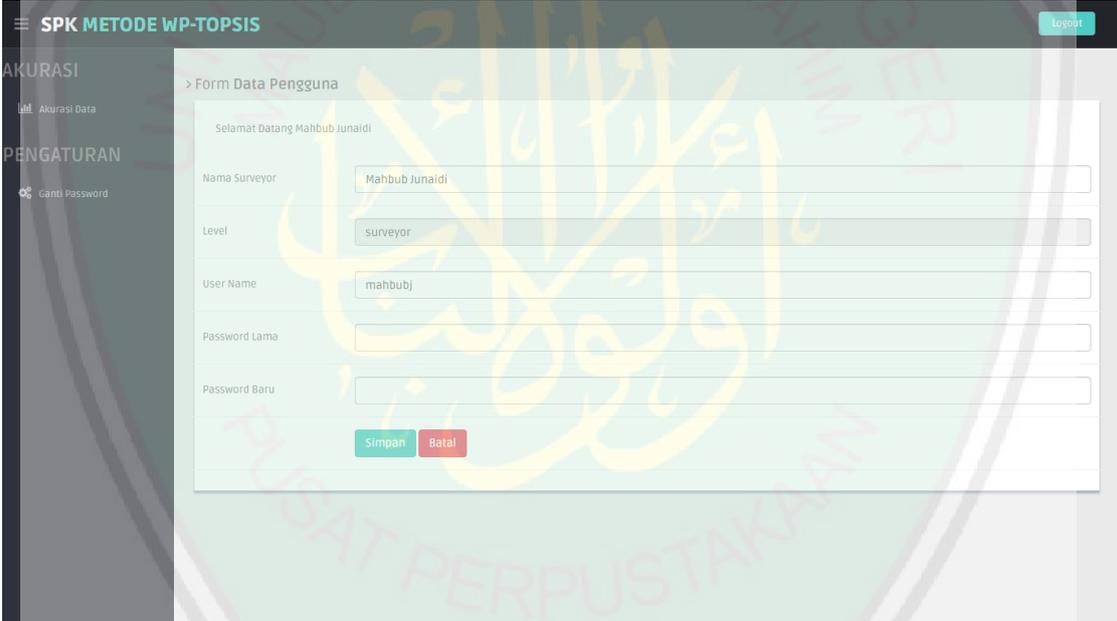
Gambar 3.37 Halaman Menu Cek Akurasi *Level User*

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 3.38.



The screenshot shows a web application interface for 'SPK METODE WP-TOPSIS'. The user is logged in as 'Mahbub Junaidi' with the level 'surveyor'. The 'PENGATURAN' (Settings) menu is active, and the 'Ganti Password' option is selected. The form contains the following fields: 'Nama Surveyor' (Mahbub Junaidi), 'Level' (surveyor), 'User Name' (mahbubj), 'Password Lama' (empty), and 'Password Baru' (empty). There are 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel) buttons at the bottom.

Gambar 3.38 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-Topsis* dalam menentukan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik pasca bencana alam. Uji coba dilakukan untuk memenuhi pertanyaan penelitian yang telah dijabarkan. 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-Topsis* 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 metode *confusion matrix*.

## 4.2 Hasil Uji Coba

Hasil uji coba merupakan proses setelah dilakukan implementasi sistem, dilakukan beberapa proses uji coba dengan tujuan mengetahui apakah program aplikasi yang dibuat ini telah sesuai dan untuk kemudian dianalisa hasilnya.

### 4.2.1 Hasil Uji Coba Menggunakan *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* berfungsi untuk melakukan verifikasi dan membatasi hak-hak penggunaan aplikasi yang dimiliki oleh *admin* dan *user*. Uji coba proses *login* dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Uji Coba Proses *Login*

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 utama aktif	Tampil halaman
	<i>Username</i> valid dan <i>Password</i> tidak valid	Halaman utama tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>
	<i>Username</i> tidak valid dan <i>Password</i> valid	Halaman utama tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>
	<i>Username</i> tidak valid dan <i>Password</i> tidak valid	Halaman utama tidak aktif	Tampil halaman <i>login</i>

#### 2. Form Menu Data Jenis Bencana

Menu data jenis bencana berfungsi untuk menambahkan mengubah dan menghapus dari data jenis bencana yang mana hanya bisa diakses oleh *admin*

Tabel 4.2 Uji Coba Form Menu Data Jenis Bencana

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan Data Jenis Bencana	Memasukkan data berupa jenis bencana dan tindakan dengan menekan tombol tambah dan menambahkan data jenis bencana dan tindakan	Data jenis bencana berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data jenis bencana
2	Mengubah Data Jenis Bencana	Mengubah data jenis bencana dengan menekan tombol edit dan memasukkan data jenis bencana dan tindakan yang berbeda	Data jenis bencana berhasil diubah dan disimpan	1 .Sukses 2.Data berubah di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data jenis bencana
3	Menhapus Data Jenis Bencana	Menghapus data jenis bencana dengan memilih data yang akan dihapus lalu menekan tombol hapus.	Data jenis bencana berhasil dihapus	1 .Sukses 2.Data terhapus di database dan sistem 3.Data tidak tampil di tabel menu data jenis bencana

### 3. Form Menu Data Kriteria

Menu data kriteris berfungsi untuk menambahkan data kriteria, menambah data dari setiap kriteria, mengubah dan menghapus dari data kriteria yang mana hanya bisa diakses oleh *admin*.

Tabel 4.3 Uji Coba Form Menu Data Kriteria

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan Data Kriteria	Memasukkan data berupa kode kriteria yang akan muncul secara otomatis, nama kriteria dan skala kriteria dengan menekan tombol tambah dan menambahkan data kode kriteria yang akan muncul secara otomatis, nama	Data Kriteria berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data kriteria

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
		kriteria dan skala kriteria		
2	Menambahkan Data dari setiap Kriteria	Memilih data kriteria, menekan tombol detail dan menekan tombol tambah data. Memasukkan data berupa nama skala kriteria dan nilai skala kriteria	Data dari setiap kriteria berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data kriteria
3	Mengubah Data Kriteria	Mengubah data kriteria dengan menekan tombol edit dan memasukkan data nama kriteria dan skala kriteria yang berbeda	Data kriteria berhasil diubah dan disimpan	1 .Sukses 2.Data berubah di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data kriteria
4	Menhapus Data Kriteria	Menghapus data kriteria dengan memilih data yang akan dihapus lalu menekan tombol hapus.	Data jenis kriteria berhasil dihapus	1 .Sukses 2.Data terhapus di database dan sistem 3.Data tidak tampil di tabel menu data kriteria

#### 4. Form Menu Data Alternatif

Menu data alternatif berfungsi untuk menambahkan data alternatif, menambah nilai dari setiap alternatif, mengubah dan menghapus dari data alternatif yang mana hanya bisa diakses oleh *admin*.

Tabel 4.4 Uji Coba Form Menu Data Alternatif

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan Data Alternatif	Memasukkan data berupa kode alternative yang akan muncul secara otomatis, nama alternatif dan jenis bencana dengan menekan tombol tambah dan menambahkan data kode alternatif yang	Data alternatif berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data alternatif

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
		akan muncul secara otomatis, nama alternatif dan jenis bencana		
2	Menambahkan Nilai dari setiap Alternatif	Memilih data alternatif, menekan tombol detail dan menekan tombol tambah data. Memasukkan data berupa keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan dan keadaan penunjang lainnya, yang mana dari setiap field akan ada drop down button	Nilai dari setiap alternatif berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data alternatif
3	Mengubah Data Alternatif	Mengubah data alternatif dengan menekan tombol edit dan memasukkan data nama alternatif dan jenis bencana yang berbeda	Data alternatif berhasil diubah dan disimpan	1 .Sukses 2.Data berubah di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu data alternatif
4	Menhapus Data Alternatif	Menghapus data Alternatif dengan memilih data yang akan dihapus lalu menekan tombol hapus.	Data alternative berhasil dihapus	1 .Sukses 2.Data terhapus di database dan sistem 3.Data tidak tampil di tabel menu data alternatif

### 5. Form Menu Proses Seleksi

Menu proses seleksi berfungsi untuk mengolah semua data menggunakan metode, terdapat tujuh sub menu yaitu : proses, proses hasil pangkat, proses normalisasi matriks, proses normalisasi terbobot, proses solusi ideal, proses jarak ideal dan proses preferensi, dari semua sub menu hanya bisa digunakan untuk menampilkan data dan hanya bisa diakses oleh *admin*.

Tabel 4.5 Uji Coba Form Menu Proses Seleksi

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan Menu Proses Seleksi	Menekan menu proses seleksi dan sub-sub menu di menu proses seleksi	Data proses seleksi tampil dan data di setiap sub menu di menu proses seleksi akan tampil	1. Data tampil di tabel menu proses seleksi 2. Data tampil di tabel disetiap sub menu di menu proses seleksi

#### 6. Form Menu Akurasi Data

Menu akurasi data berfungsi untuk menambahkan, melihat detail data dan menghapus dari akurasi data yang nanti dari semua data di menu akurasi data akan berhubungan dengan menu proses seleksi, menu ini bisa diakses oleh *admin* dan *user*

Tabel 4.6 Uji Coba Form Menu Akurasi Data

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan Data Akurasi	Memasukkan data berupa tanggal, jenis bencana, alamat kejadian, jenis sector, nama infrastruktur, keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan dan keadaan penunjang lainnya dengan menekan tombol tambah dan menambahkan data tanggal, jenis bencana, alamat kejadian, jenis sector, nama infrastruktur, keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan dan keadaan penunjang lainnya	Data akurasi berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu akurasi data

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
2	Detail Data Akurasi	Menekan tombol detail data	Detail data akurasi berhasil di tampilkan	1.Data tampil di tabel menu akurasi data
3	Menhapus Data Akurasi	Menghapus data akurasi dengan memilih data yang akan dihapus lalu menekan tombol hapus.	Data akurasi berhasil dihapus	1 .Sukses 2.Data terhapus di database dan sistem 3.Data tidak tampil di tabel menu data akurasi

### 7. Form Menu Surveyor

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

Tabel 4.7 Uji Coba Form Menu *Surveyor*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan <i>Surveyor</i>	Memasukkan data berupa nama <i>surveyor</i> , <i>username</i> , dan password dengan menekan tombol tambah dan menambahkan data nama <i>surveyor</i> , <i>username</i> , dan password	Data <i>surveyor</i> berhasil ditambahkan dan disimpan	1 .Sukses 2.Data tersimpan di database dan sistem 3.Data tampil di tabel menu <i>surveyor</i>
2	Menhapus <i>Surveyor</i>	Menghapus data <i>surveyor</i> dengan memilih data yang akan dihapus lalu menekan tombol hapus.	Data jenis <i>surveyor</i> berhasil dihapus	1 .Sukses 2.Data terhapus di database dan sistem 3.Data tidak tampil di tabel menu <i>surveyor</i>

### 8. Form 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 4.8 Uji Coba Form Menu Ganti *Password*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Mengganti data profil <i>admin</i> di level <i>admin</i>	Mengganti data berupa nama, <i>username</i> , <i>password</i> lama dan <i>password</i> baru dan tekan tombol simpan	Data <i>admin</i> berhasil diubah dan disimpan	1 .Sukses 2.Data diubah dan tersimpan di <i>database</i> dan sistem
2	Mengganti data profil <i>admin</i> di level <i>user</i>	Mengganti data berupa nama <i>surveyor</i> , <i>username</i> , <i>password</i> lama dan <i>password</i> baru dan tekan tombol simpan	Data <i>user</i> berhasil diubah dan disimpan	1 .Sukses 2.Data diubah dan tersimpan di <i>database</i> dan sistem

#### 4.2.2 Hasil Uji Coba Perbandingan Metode *WP-TOPSIS* dengan Data Manual

Hasil uji coba merupakan hasil dari langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti. Hasil uji coba memuat data-data yang menghasilkan sebuah hasil dari penilaian dari setiap data yang di peroleh dari hasil rekapitulasi data pasca bencana alam di Jawa Timur, data yang di pakai oleh peneliti merupakan data dari tahun 2016 sampai tahun 2018 yang berjumlah 123 data, untuk data yang bisa di pakai berjumlah 105 data dan untuk data yang tidak bisa dipakai berjumlah 18, Tabel 4.9 berisikan nama data (kode alternative), nilai dari setiap kriteria, hasil tanpa metode *WP-Topsis*, hasil dengan metode *WP-Topsis* dan keterangan. Apabila status dari data asli dan data proses *WP-Topsis* sama, maka di tuliskan di kolom keterangan sama dan apabila status berbeda maka dituliskan tidak sama. Berikut ini merupakan perbandingan hasil proses dengan menggunakan metode *WP-Topsis* data data awal dari BPBD Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Perbandingan proses Metode *WP-Topsis* dengan Manual

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Data Menggunakan WP-Topsis	Keterangan
		Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur Bangunan	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang Lainnya			
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
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

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Data Menggunakan WP-Topsis	Keterangan
		Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur Bangunan	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang Lainnya			
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
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 Berat	Tidak Sama

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Data Menggunakan WP-Topsis	Keterangan
		Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur Bangunan	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang Lainnya			
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
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

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Data Menggunakan WP-Topsis	Keterangan
		Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur Bangunan	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang Lainnya			
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 Ringan	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
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

NO	Kode Alternatif	Data Kriteria					Hasil Data Survey	Hasil Data Menggunakan WP-Topsis	Keterangan
		Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur Bangunan	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang Lainnya			
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
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

#### 4.2.3 Hasil Uji Coba Akurasi Data Menggunakan *Confusion Matrix*

Hasil uji coba dari data yang di tujukan di Tabel 4.9 yang berjumlah 105 data dengan jumlah data keseluruhan berjumlah 123 data dan data yang tidak bisa dipakai berjumlah 18 maka di peroleh hasil data sebanyak 101 yang sama (positif), kemudian ada sebanyak 4 data yang teridentifikasi tidak sama (negatif). Untuk menguji tingkat akurasinya penulis menggunakan model *confusion matrix* dimana diperoleh hasil :

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

$$\begin{aligned} Recall &= \frac{\text{Data yang Bernilai Sama}}{\text{Data yang Bernilai Sama} + \text{Data yang Tidak Bisa Dipakai}} \times 100\% \\ &= \frac{101}{101 + 18} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F - \text{measure} &= \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \times 0,96 \times 0,85}{0,96 + 0,85} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

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

Maka berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi diperoleh : *Precision* sebesar 96 %, *Recall* sebesar 85%, *F – measure* sebesar 90% dan *Accuracy* sebesar 82%. Dengan angka tersebut maka bisa di simpulkan bahwa sistem ini cukup layak untuk digunakan sebagai sistem pendukung keputusan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik aksi pasca bencana alam.

### 4.3 Pembahasan

Kondisi geografis Indonesia berpeluang untuk terjadinya bencana alam akibat dari pergerakan bumi. Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia antara lain gempa bumi, letusan gunung merapi, banjir bandang, tanah longsor dan lainnya. Selain di picu oleh aktifitas alam, bencana juga terjadi karena ulah manusia itu sendiri. Akibat dari bencana alam ini menimbulkan korban jiwa, pengungsi yang tidak sedikit, kehilangan harta benda dan hancurnya infrastruktur dan fasilitas publik. Bencana ini memberikan kerugian dan penderitaan baik bagi masyarakat maupun pemerintah.

Berdasarkan tahapan penanggulangan bencana maka salah satu aspek terpenting adalah proses rehabilitasi dan rekonstruksi. Proses rehabilitasi merupakan perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pascabencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pascabencana. Sedangkan proses rekonstruksi merupakan Pembangunan kembali semua sarana dan prasarana kelembagaan pada wilayah pasca bencana, baik pada tingkat pemerintah wilayah maupun masyarakat dengan sarana dan prasarana utama penumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya hukum dan ketertiban dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pascabencana.

Perintah untuk menjaga bumi sudah di jelaskan dalam al-quran Surat Al-A'raf ayat 56, Allah berfirman :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ

الْمُحْسِنِينَ

Artinya : *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.*(QS. Al-A'raf:56)

Dijelaskan dalam tafsir Ibnu Katsir bahwa Allah Swt, melarang perbuatan yang menimbulkan kerusakan di muka bumi dan hal-hal yang membahayakan kelestariannya sesudah diperbaiki. Karena sesungguhnya apabila segala sesuatunya berjalan sesuai dengan kelestariannya, kemudian terjadilah pengerusakan kepadanya, hal tersebut akan membahayakan semua hamba Allah. Maka Allah SWT, melarang hal tersebut, dan memerintahkan kepada mereka untuk menyembahnya dan berdoa kepada-Nya serta berendah diri dan memohon belas kasihannya. Yakni dengan perasaan takut terhadap siksaan yang ada di sisi-Nya dan penuh harapan kepada pahala berlimpah yang ada di sisi-Nya. Sesungguhnya rahmat Allah selalu mengincar orang-orang yang berbuat kebaikan, yaitu mereka yang mengikuti perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya (Katsir, 2008).

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, 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.

Proses penginputan data ke dalam database, data disaring terlebih dahulu dari total data berjumlah 123 data ditemukan jumlah data 18 yang tidak bisa dipakai berdasarkan syarat-syarat yang harus dimiliki oleh masing-masing komponen dan menghasilkan 105 data yang bisa dipakai. Data akan diolah menggunakan *WP-Topsis* merupakan data yang memang memenuhi semua komponen kriteria. Untuk pengelompokan datanya menurut

jenis bencana didapat empat jenis bencana yang jumlah datanya sebagai berikut : banjir 13 data, tanah longsor 33 data, angin kencang 17 data, dan angin putting beliung 42 data.

Hasil pengujian yang telah didapatkan dan dibandingkan dengan data bencana dari BPBD Jawa Timur. Data pasca bencana alam BPBD Jawa Timur ini diperoleh dengan sistem penentuan secara manual yang dilakukan oleh pihak BPBD Jawa Timur.

Hasil uji coba perbandingan data bisa diketahui di Tabel 4.9 bahwa dari jumlah total 105 data yang diinputkan, didapatkan hasil 101 yang sama (positif), kemudian terdapat 4 data yang teridentifikasi tidak sama (negatif). Berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi diperoleh : *Precision* (tingkat akurasi antara informasi yang diminta oleh *user* dan jawaban yang diberikan oleh sistem dari hasil keputusan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik pasca bencana alam) sebesar 96 %, *Recall* (tingkat keberhasilan sistem dari hasil keputusan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik pasca bencana alam dalam menemukan kembali informasi yang sudah dihitung oleh sistem rehabilitasi dan rekonstruksi fisik pasca bencana alam) sebesar 85%, *F – measure* (perhitungan evaluasi dalam pengambilan informasi yang menggabungkan *recall* dan *precision*) sebesar 90% dan *Accuracy* (tingkat kedekatan antara nilai prediksi dan nilai aktual) sebesar 82%. Dengan angka tersebut maka bisa di simpulkan bahwa sistem ini cukup layak untuk digunakan sebagai sistem pendukung keputusan rehabilitasi dan rekonstruksi fisik aksi pasca bencana alam. Dijelaskan juga terkait akurasi ataupun ukuran didalam Al-qur'an yang termaktub pada QS Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

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

Dijelaskan dalam tafsir Quraish Shihab bahwa sesungguhnya Allah menciptakan segala sesuatu dimuka bumi ini menurut ukuran yang sesuai dengan hikmah, tidak ada yang dilebih-lebihkan atau dikurang-kurangkan (Shihab, 2017). Ini mencakup seluruh makhluk dan seluruh alam, baik alam atas maupun alam bawah, hanya Allah yang menciptakannya. Tidak ada pencipta selain Allah, tidak ada sekutu bagiNya dalam menciptakan semuanya. Allah menciptakan berdasarkan ketentuan yang telah terdahulu berdasarkan ilmuNya dan sesuai catatan penaNya berdasar waktu dan ukuran yang ditetapkan dan seluruh sifat yang tercakup dalam segala hal.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *weighted product - Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution* yang diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan untuk rehabilitasi dan rekonstruksi fisik aksi setelah bencana alam memperoleh hasil akurasi yang diukur menggunakan metode *confussion matrix* sebagai berikut : *precision* sebesar 96 %, *recall* sebesar 85%, *f-measure* sebesar 90% dan *accuracy* sebesar 82%. Berdasarkan rincian data : 101 data sesuai (positif), 4 data tidak sesuai (negatif), dan 18 data yang tidak bisa dipakai dari 123 total data. Dari akurasi tersebut maka bisa disimpulkan bahwa sistem ini dapat mendukung pengambilan keputusan dalam upaya rehabilitasi dan rekonstruksi fisik aksi pasca bencana alam.

#### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang diberikan untuk penulis selanjutnya dengan tema yang sama yaitu :

1. Menggunakan metode sistem pendukung keputusan yang lain agar dapat meningkatkan nilai akurasi yang lebih baik dan memperkecil *error*.
2. Penambahan *GIS* untuk dapat mengetahui letak lokasi bencana.
3. Pengembangan sistem dengan menerapkan pada aplikasi yang lebih inovatif berbasis android.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almais, dkk. (2016). *Implementation Of Multi Experts Multi Criteria Decision Making For Rehabilitation And Reconstruction Action After A Disaster*.
- Almais, A. T., Fatchurrohman, & Holle, K. F. (2020). *Implementasi Fuzzy Weighted Product untuk Membantu Penyusunan Aksi Rehabilitasi Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Decision Support System Dynamic*. ELTEC, 01(19).
- Asfi, M. (2010). *Sistem Penunjang Keputusan*. Cirebon: STMIK CIC.
- BAPPENAS. (2008). *Penilaian Kerusakan dan Kerugian*.
- BNPB. (2018). *Data Bencana Indonesia*. <http://dibi.bnpb.go.id/>. Diakses 28 Maret 2019
- Darwiyanto, Eko. (2017). *Aplikasi GIS Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir Wilayah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Weighted Product*. Universitas Telkom.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2006). *Data Mining Concepts & Techniques 2nd Edition*. San Fransisco: Elsevier.
- Hwang, C.L. dan Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Katsir, Ibnu. *Tafsir Alqur'an Al-A'raf ayat 56*. <http://www.ibnukatsironline.com/>. Diakses 28 September 2019.
- Kusumadewi, dkk. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Novelasari, d. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (Ukt) Menggunakan Metode Weighted Product – Topsis*.
- Nur, Estining dkk. (2013). *Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP , TOPSIS*. ITSMART.
- Ontah, M, Glorya. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memetakan Wilayah Risiko Banjir Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. UNSRAT.
- Pendit, P. L. (2008). *Perpustakaan Digital dari A sampai Z*. Jakarta: Cita Karyaarsa.
- Peraturan Menteri PU Nomor 19*. (2006).
- Peraturan Pemerintah Nomor 21*. (2008). *tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*

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

Purnomo, Hadi. (2010). *Manajemen Bencana Respon dan Tindakan Terhadap*. Yogyakarta: Media Pressindo.

Shihab, Qurais. *Tafsir Alqur'an Al-Haddid ayat 2*. <http://www.tafsirq.com/>. Diakses pada 28 September 2019.

Turban, E. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1*. Yogyakarta: Andi.

Undang-Undang Nomor 24. (2007). *Tentang Penanggulangan Bencana*





# LAMPIRAN

Lampiran 1  
Data bencana per-tahun

## Kejadian Bencana Alam Jawa Timur Tahun 2016

NO	TANGGAL - BULAN  TAHUN	JENIS  BENCANA	LOKASI KEJADIAN  KAB-KOTA- KEC-DESA- DUSUN	KERUSAKAN / KEHILANGAN	FAKTOR / RINCIAN					TINDAKAN
				INFRASTRUKTUR	KB	KSB	KFB	FB	KPL	
1	2	3	4	5	6					7
1	19 Januari 2016	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Dampit</b>  Desa Pamotan	13 unit rumah rusak ringan  5 unit rumah rusak sedang  1 unit rumah rusak berat  1 unit kandang ayam rusak ringan	Masih Berdiri  Miring  Roboh Total  Masih Berdiri	Sebagian Besar rusak  Sebagian Kecil rusak  Sebagian besar rusak  Sebagian kecil rusak ringan	20%  40%  70%  20%	Tidak Berbahaya  Relatif Berbahaya  Membahayakan  Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak  Rusak total  sebagian besar rusak  sebagian kecil rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
2	1 Pebruari 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Poncokusumo</b>							Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong

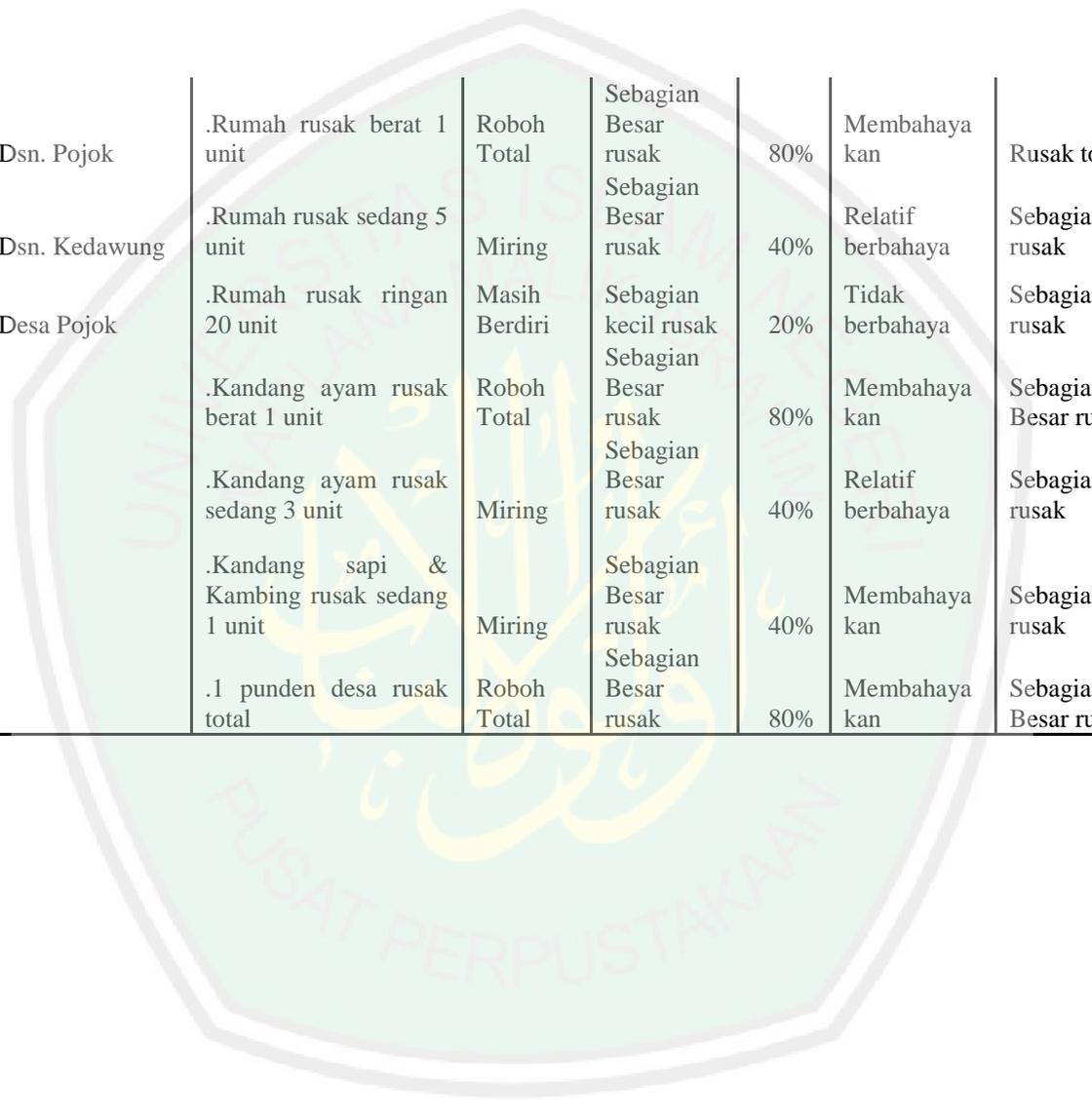
			Desa Pandansari	5 unit rumah warga rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak berbahaya	Rusak total	bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
3	3 Pebruari 2016	Angin Kencang	<b>Kec. Dampit</b> Dusun Ubalan Desa Pamotan	1 unit Musholla rusak sedang 1 unit TPQ rusak ringan 1 unit rumah warga rusak berat	Miring Masih Berdiri Roboh Total	Sebagian Kecil rusak Sebagian kecil rusak Sebagian kecil rusak	40% 20% 80%	Relatif Berbahaya Tidak berbahaya Membahayakan	Sebagian kecil rusak Rusak total Rusak total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
4	21 Maret 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Ngantang</b> Ds. Jombok	1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagian kecil rusak	80%	Membahayakan	Rusak total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
5	26 Maret 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Wonosari</b> Ds. Wonosari	1 unit Toko kelontong rusak berat	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Sebagian kecil rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
6	30 Maret 2016	Puting Beliung	<b>Kec. Sumberpucung</b> Dsn. Turus Dsn. Krajan	2 unit rumah rusak ringan 1 unit gudang rusak ringan	Masih Berdiri Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak Sebagian Besar rusak	20% 20%	Tidak berbahaya Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak Sebagian kecil rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak

			Ds. Trenyang	1 unit kandang rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
				2 sekolah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	relatif berbahaya	Sebagian kecil rusak	
7	31 Maret 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Tumpang</b>		Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian kecil rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Ds. Duwetkrajan	1 unit rumah rusak sedang						
8	15 April 2016	Puting Beliung	<b>Kec. Donomulyo</b>		Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Sebagian kecil rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Dsn. Bandung	11 unit rumah rusak berat	Masih Berdiri	Sebagian Besar rusak	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	
			Ds. Donomulyo	17 unit rumah rusak ringan						
9	8 Juli 2016	Banjir Bandang	<b>Kec. Tirtoyudo</b>		Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak total	Mengevakuasi korban dengan perahu karet dan ban, Memberikan sembako kepada korban, Membuka posko pengobatan, Memberikan bantuan air bersih, Bersama TNI dan POLRI melakukan Pembersihan sampah dijalan, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Ds. Pujiharjo	Rumah rusak berat 4 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Relatif berbahaya	Sebagian besar rusak	
				Rumah rusak sedang 1 unit	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	
				Rumah rusak ringan 70 unit						

10	10 Juli 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Ampelgading</b> Ds. Lebakharjo	Rumah rusak sedang 11 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Tidak Berbahaya	Sebagian besar rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
11	19 Juli 2016	Tanah longsor	<b>Kec. Tirtoyudo</b> Ds. Purwodadi	Rumah rusak berat 1 unit Rumah rusak ringan 1 unit	Roboh Total Masih Berdiri	Sebagian Besar rusak Sebagian kecil rusak	80% 20%	Membahayakan Tidak berbahaya	Rusak total Sebagian kecil rusak	
12	20 Juli 2016	Banjir Bandang	<b>Kec. Tirtoyudo</b> Ds. Pujiharjo	Rumah rusak berat 9 unit Rumah rusak sedang 13 unit Rumah rusak ringan 84 unit	Roboh Total Miring Masih Berdiri	Sebagian Kecil rusak Sebagian Besar rusak Sebagian kecil rusak ringan	80% 40% 20%	Membahayakan Tidak Berbahaya Tidak berbahaya	Rusak total Sebagian besar rusak Sebagian kecil rusak	
13	15 September 2016	Banjir Bandang	<b>Kec. Tirtoyudo</b> Ds. Pujiharjo Dsn. Krajan	Rumah hanyut 1 unit Rumah rusak berat 1 unit Rumah rusak sedang 10 unit	Roboh Total Roboh Total Miring	Sebagian Kecil rusak Sebagian Besar rusak Sebagian Besar rusak	80% 80% 40%	Membahayakan Membahayakan Tidak Berbahaya	Rusak total Rusak total Sebagian besar rusak	Mengevakuasi korban dengan perahu karet dan ban, Memberikan sembako kepada korban, Membuka posko pengobatan, Memberikan bantuan air bersih, Bersama TNI dan POLRI melakukan Pembersihan sampah dijalan, Berkoordinasi dengan

				Rumah rusak ringan 54 unit	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
14	17 September 2016	Tanah Longsor	<b>Kec. Ampelgading</b>							
			Dsn. Krajan	Rumah rusak berat 1 unit	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Dsn. Sukodadi	Rumah rusak ringan 6 unit	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	
			Dsn. Sukoanyar	Gedung Sekolah Dasar rusak sedang	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Tidak Berbahaya	Sebagian besar rusak	
15	25 September 2016	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Turen</b>							
			Kel. Sedayu	Rumah rusak berat 1 unit	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
				Poskamling rusak sedang 1 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Tidak Berbahaya	Sebagian besar rusak	
				Pasyandu rusak sedang 1 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian besar rusak	
16	27 September 2016	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Tumpang</b>							
			Ds. Duwet Krajan	Rumah rusak sedang 1 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Tidak Berbahaya	Sebagian besar rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak
17	14 Nopember 2016	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Turen</b>							

			Dsn. Pojok	.Rumah rusak berat 1 unit	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak total	terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Dsn. Kedawung	.Rumah rusak sedang 5 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Relatif berbahaya	Sebagian besar rusak	
			Desa Pojok	.Rumah rusak ringan 20 unit	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak	20%	Tidak berbahaya	Sebagian kecil rusak	
				.Kandang ayam rusak berat 1 unit	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Sebagian Besar rusak	
				.Kandang ayam rusak sedang 3 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Relatif berbahaya	Sebagian besar rusak	
				.Kandang sapi & Kambing rusak sedang 1 unit	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Membahayakan	Sebagian besar rusak	
				.1 punden desa rusak total	Roboh Total	Sebagian Besar rusak	80%	Membahayakan	Sebagian Besar rusak	



## Kejadian Bencana Alam Jawa Timur Tahun 2017

NO	TANGGAL - BULAN  TAHUN	JENIS  BENCANA	LOKASI KEJADIAN  KAB-KOTA- KEC-DESA- DUSUN	KERUSAKAN / KEHILANGAN	FAKTOR / RINCIAN					TINDAKAN
				INFRASTRUKTUR	KB	KSB	KFB	FB	KPL	
1	2	3	4	6	7					8
1	4 Januari 2017	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Singosari</b>  Ds. Tunjungtirto	5 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian Besar rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
2	5 Januari 2017	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Pujon</b>  Dsn. Krajan  Ds. Ngroto	1 unit rumah rusak berat  3 unit rumah rusak sedang	Roboh Total  Miring	Sebagia Besar Rusak  Sebagian Kecil rusak	89%  40%	Membahaya kan  Relatif Berbahaya	Sebagian Kecil Rusak  Rusak Totak	

3	5 Januari 2017	Angin Putting Beliang	<b>Kec. Gondang Legi</b>							
4	7 Januari 2017	Angin Kencang	<b>Kec. Ngantang</b>	Ds. Sepanjang 4 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian Kecil Rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
				Ds. Mulyorejo 1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	89%	Membahayakan	Rusak Total	
5	10 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Ngantang</b>	Ds. Purworejo 1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Kecil Rusak	89%	Membahayakan	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
6	11 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Ngantang</b>	Ds. Mulyorejo 2 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian Kecil rusak	
7	11 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Lawang</b>	Di depan kantor Kecamatan Plengsengan sungai Roboh Total Total	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	89%	Membahayakan	Rusak Total	
8	11 Januari 2017	Angin Kencang	<b>Kec. Jabung</b>	Ds. Sidorejo 1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Kecil Rusak	80%	Membahayakan	Rusak Total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.

9	16 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Puncokusumo</b>  Ds. Gubukklakah	1 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian Besar Rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
10	16 Januari 2017	Angin Kencang	<b>Kec. Puncokusumo</b>  Ds. Mulyorejo	1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	80%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
11	16 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Puncokusumo</b>  Ds. Ngadas	Bahu Jalan Roboh Total Total	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	80%	Membahayakan	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
12	27 Januari 2017	Angin Kencang	<b>Kec. Turen</b>  Ds. Sananrejo	1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Kecil Rusak	80%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
13	28 Januari 2017	Angin Kencang	<b>Kec. Donomulyo</b>  Ds. Kedungsalam	1 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian Besar rusak	
14	30 Januari 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Kasembon</b>							

15	3 Pebruari 2017	Tanah Longsor	Ds. Bayem <b>Kec. Poncokusumo</b>	Plengsengan Rusak Berat sungai	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	89%	Membahayakan	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor-an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
16	28 Pebruari 2017	Tanah Longsor	Ds. Ngadas <b>Kec. Lawang</b>	1 plengsengan penahan pondasi rumah warga Rusak Berat	Roboh Total Total	Sebagian Besar Rusak	89%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	
17	2 Maret 2017	Tanah Longsor	Dsn. Samping	1 unit rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagia Besar Rusak	80%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	
			Ds. Turirejo	2 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Relatif Berbahaya	Sebagian Besar rusak	
18	3 Maret 2017	Tanah Longsor	Dsn. Samping Ds. Turirejo <b>Kec. Dau</b>	1 unit rumah rusak berat 2 unit rumah rusak ringan	Roboh Total Masih Berdiri	Sebagia Kecil Rusak Sebagian Kecil Rusak	80% 20%	Membahayakan Tidak Berbahaya	Rusak Total Sebagian Besar rusak	
19	6 Maret 2017	Puting Beliung	Ds. Turirejo <b>Kec. Singosari</b>	2 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian Besar Rusak	

20	20 2017	Maret	Puting Beliung	Ds. Langlang	2 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Besar rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian Besar Rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
				<b>Kec. Singosari</b>							
21	24 2017	Maret	Puting Beliung	Ds. Wonorejo	115 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Relatif Berbahaya	Sebagian Besar rusak	
				<b>Kec. Pakis</b>							
22	25 2017	Maret	Puting Beliung	Ds. Pucangsongo	14 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Tidak Berbahaya	Rusak Total	
				<b>Kec. Dau</b>							
23	03 2017	April	Banjir	Ds. Landungsari	2 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	
				<b>Kec. Pakis</b>							
24	24 2017	agustus	Angin Kencang	Desa Mangliawan	47 unit rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Besar Rusak	20%	Tidak Berbahaya	Rusak Total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin
				<b>Kec. Poncokusumo</b>							

25	27 September 2017	Tanah Longsor	Desa Pandansari <b>Kec. Tirtoyudo</b>	2 unit rumah warga rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian Kecil Rusak	agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
26	18 Oktober 2017	Tanah Longsor	Desa Purwodadi <b>Kec. Gedangan</b>	6 unit rumah rusak sedang	Miring	Sebagian Kecil rusak	40%	Tidak Berbahaya	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			Desa Girimulyo	* Plengesanan kantor desa Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian Besar Rusak	89%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	
				Jembatan Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian Besar Rusak	90%	Membahayakan	Rusak Total	
27	03 november 2017	Angin Putting Beliung	<b>Kec. Wagir</b>							Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan. Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
28	07 November 2017	Angin Kencang	Desa Dalisodo <b>Kec. Sumberpucung</b>	* 11 Rumah warga rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian Kecil Rusak Ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian Kecil Rusak	
			Desa senggeng	* 1 Kandang ayam Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian Besar Rusak	89%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	
29	14 Desember 2017	Tanah Longsor	<b>Kec. Donomulyo</b>							

30	16 Desember 2017	Longsor	Desa Kedungsalam	* Plengsengan rumah Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian Besar Rusak	89%	Relatif Berbahaya	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor-an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
			<b>Kec. Tumpang</b>	Desa Pulungdowo	* 1 jembatan Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian Besar Rusak	80%	Membahayakan	



## Kejadian Bencana Alam Jawa Timur Tahun 2018

NO	TANGGAL - BULAN  TAHUN	JENIS  BENCANA	LOKASI KEJADIAN  KAB-KOTA- KEC-DESA- DUSUN	KERUSAKAN / KEHILANGAN	FAKTOR / RINCIAN					TINDAKAN
				INFRASTRUKTUR	KB	KSB	KFB	FB	KPL	
1	2	3	4	6	7					8
1	19 Januari 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Bululawang</b>  Desa Kasembon  Dusun Krajan	9 Rumah rusak ringan  1 Kandang ayam rusak berat	Masih Berdiri  Roboh Total	Sebagian kecil rusak  Sebagian besar rusak	20%  90%	Tidak Berbahaya  Membahayakan	Sebagian kecil rusak  Rusak Total	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa. Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
2	19 Januari 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Pakis</b>  Dusun Karang Jambe  Desa Slamet	1 unit warung rusak sedang  1 unit tiang listrik Rusak Berat	Miring  Roboh Total	Sebagian kecil rusak ringan  Sebagian besar rusak	40%  80%	Relatif Berbahaya  Relatif Berbahaya	Sebagian kecil rusak  Rusak Total	
3	21 Januari 2018	Tanah Longsor	<b>Kec. Bantur</b>							

4	2 Pebruari 2018	Tanah Longsor	Dusun Jubel	Ruas jalan Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak Total	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	
			<b>Kec. Pujon</b>	Desa Bendosari	5 unit rumah warga rusak berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Relatif Berbahaya		Sebagian besar rusak
5	11 Pebruari 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Gondanglegi</b>	Desa Sukorejo	3 unit rumah warga rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian kecil rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
					1 Klinik rusak sedang	Miring	Sebagian kecil rusak ringan	40%	Relatif Berbahaya	Rusak total	
6	18 Pebruari 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Tajinan</b>								
7	7 Maret 2018	Angin Putting Beliung	Desa Summersuko	12 rumah warga rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Relatif berbahaya	Sebagian kecil rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	
			<b>Kec. Pakis</b>	Desa Pakis Jajar	10 rumah warga rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak Berbahaya		Sebagian kecil rusak
				Dusun Robyong	8 rumah warga rusak sedang	Miring	Sebagian kecil rusak ringan	40%	Relatif Berbahaya		Rusak total
					- 1 buah kandang ayam Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	90%	Membahayakan		Rusak Total
8	13 Maret 2018	Longsor	<b>Kec. Wagir</b>							Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong	

			Desa Petungsewu	Jalan Penghubung desa Rusak berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Membahayakan	Rusak Total	bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
9	31 Maret 2018	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Bululawang</b> Desa Lumbang Sari	2 rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Relatif Berbahaya	Sebagian besar rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
10	23 Oktober 2018	Angin Puting Beliung	<b>Kec. Tumpang</b> Desa Pulungdowo	1 Rumah rusak berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Membahayakan	Sebagian besar rusak	
				5 Rumah rusak sedang	Miring	Sebagian kecil rusak ringan	40%	Relatif Berbahaya	Rusak total	
				4 Rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian kecil rusak	
11	19 Nopember 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Poncokusumo</b> Desa Wringinanom	3 Rumah rusak sedang	Miring	Sebagian kecil rusak ringan	40%	Relatif Berbahaya	Sebagian besar rusak	Menghimbau kepada masyarakat jika terjadi Hujan disertai angin agar tidak berada didalam rumah untuk mengurangi resiko korban jiwa, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
12	26 Nopember 2018	Angin Kencang	<b>Kec. Kalipare</b> Desa Arjowilangun	9 Rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak Berbahaya	Sebagian kecil rusak	
13	27 Nopember 2018	Tanah Longsor	<b>Kec. Tirtoyudo</b>							

14	28 Nopember 2018	Tanah Longsor	Desa Pujiharjo	1 Rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Relatif Berbahaya	Sebagian kecil rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	
			<b>Kec. Tirtoyudo</b>		Desa Purwodadi	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Tidak Berbahaya		Rusak total
15	5 Desember 2018	Tanah Longsor dan Banjir	<b>Kec. Ampelgading</b>	2 Rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Relatif Berbahaya	Sebagian kecil rusak	Mengevaluasi korban dengan perahu karet dan ban, Memberikan sembako kepada korban, Membuka posko pengobatan, Memberikan bantuan air bersih, Bersama TNI dan POLRI melakukan Pembersihan sampah di jalan, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.	
16	7 desember 2018	Banjir	<b>Kec. Sumbermanjing Wetan</b>								Desa Lebakharjo
17	7 desember 2018	Tanah Longsor	<b>Kec. Tirtoyudo</b>	Desa Purwodadi	2 Rumah Rusak Berat	Roboh Total	Sebagian besar rusak	80%	Relatif Berbahaya	Sebagian besar rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.
18	15 Desember 2018	Tanah Longsor	<b>Kec. Wonosari</b>	Desa Wonosari	8 rumah rusak ringan	Masih Berdiri	Sebagian kecil rusak ringan	20%	Relatif Berbahaya	Sebagian kecil rusak	Melakukan pembersihan material longsor -an secara gotong royong bersama warga, Membuka posko bencana, memberikan bantuan sembako kepada korban, Berkoordinasi dengan pihak terkait untuk mengevaluasi jumlah kerusakan.