

**PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN AKIBAT BENCANA
ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(*ELIMINATION AND CHOICE
TRANSLATION REALITY*)**

SKRIPSI

Oleh :
**MUKHAMAD ALI MAKRUS
NIM.14650104**



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

**PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN AKIBAT BENCANA
ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(ELIMINATION AND CHOICE
TRANSLATION REALITY)**

SKRIPSI

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

**Oleh :
MUKHAMAD ALI MAKRUS
NIM.14650104**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN AKIBAT BENCANA
ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(*ELIMINATION AND CHOICE
TRANSLATION REALITY*)**

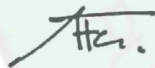
SKRIPSI

Oleh :
MUKHAMAD ALI MAKRUS
NIM.14650104

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :

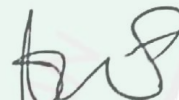
Tanggal: 18 November 2019

Dosen Pembimbing I



Fatchurrochman, M.Kom
NIP.19700731 200501 1 002

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Suhartonö, M.Kom
NIP.19680519 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Rakofas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Dahyo Crysdian
NIP.19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN AKIBAT BENCANA
ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(ELIMINATION AND CHOICE
TRANSLATION REALITY)**

SKRIPSI


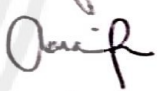


Oleh :
MUKHAMAD ALI MAKRUS
NIM.14650104

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal: 09 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Penguji Utama | : <u>Dr. M. Amin Hariyadi, MT</u>
NIP.19670118 200501 1 001 |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Ainatul Mardhiyah, M. Cs</u>
NIDT.19860330 20160801 2 075 |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Farchurrochman, M. Kom</u>
NIP.19700731 200501 1 002 |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Prof. Dr. Suhartono, M.Kom</u>
NIP.19680519 200312 1 001 |

Tanda Tangan

()
()
()
()

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



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mukhamad Ali Makrus

NIM : 14650104

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Infomatika

Judul Skripsi : Penentuan Tingkat Kerusakan Akibat Bencana Alam
Menggunakan Algoritma ELECTRE (*Elimination And Choice Translation Reality*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan 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, 29 November 2019

Yang membuat pernyataan,



Mukhamad Ali Makrus
NIM. 14650104

MOTTO

Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal, melainkan memberi manfaat.

(Imam Syafi'i)



Tidak ada cara pasti bagaimana sesuatu harus terjadi.

Yang ada hanyalah, apa yang terjadi dan apa yang akan kita lakukan

(Terry Pratchett)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang memberikan kekuatan pada penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliah S1 di kampus Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang ini. Shalawat dan salam semoga Allah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga, para Sahabat, Tabiin yang mana kita nantikan barokah syafaatnya di hari kiamat kelak.

Terimakasih kepada orang tua, Ayah dan Ibu juga kepada *murabbi ruhina* ustadz Muhibbin sekeluarga yang terus memotivasi, mendukung dan mengalirkan doanya untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan, umur barokah dan rizki yang cukup untuk mereka juga kesempatan bagi penulis untuk membalas budi serta membahagiakan mereka. *Aaamiin*.

Terimakasih kepada dosen-dosen yang telah sabar dan ikhlas dalam mendidik penulis hingga mampu melewati seluruh ujian dan mata kuliah yang ditempuh, terutama kepada Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, M.T, Fatchurrochman, M.Kom dan Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, sehingga ilmu yang beliau menjadi tabungan amal kelak di akhirat.

Tidak lupa ucapan terimakasih penulis kepada Kholisna Minal Balwa M.Pd juga nama-nama yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah menemani hari-hari selama kuliah, mendukung, menghibur dan mendoakan penulis. Semoga Allah mengabulkan setiap hajat baiknya, mempermudah segala urusan dan meridhoi mereka. *Aamiin*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat islam, iman dan ihsan serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam semoga Allah limpahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan pertemuan dan barokah syafaatnya kelak di akhirat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika
4. Bapak Fatchurrochman, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi hingga akhir.
5. Bapak Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah memberi masukan, nasihat dan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Fresy Nugroho, M.T, selaku dosen wali selama penulis memnuntut ilmu di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
7. Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, M.T, selaku dosen motivator yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi hingga akhir.
8. KH. Muhibbin, selaku pengasuh Pondok Pesantren Tahfidzil Qur'an Sabilurosyad, yang selalu penulis harapkan barokah doanya.
9. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta yang senantiasa mengalirkan untaian doa kepada pencipta untuk kesuksesan ananda.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca dan khususnya penulis sendiri. *Aamiin.*

Malang, 09 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pernyataan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Penelitian Terdahulu	8
2.2. Bencana Alam	10
2.2.1. Kerusakan	14
2.2.2. Infrastruktur	16
2.3. <i>Elimination and Choice Translation Reality</i> (ELECTRE)	17
2.4. Perhitungan Akurasi	22

2.5. Usability.....	23
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI	25
3.1. Identifikasi Masalah.....	25
3.2. Studi Literatur	27
3.3. Pengumpulan Data	28
3.4. Desain Sistem.....	28
3.4.1. Desain Blok Diagram.....	29
3.4.2. Data Kondisi Bangunan	30
3.4.3. Proses ELECTRE.....	31
3.4.4. <i>Output</i>	33
3.5. Implementasi	33
3.5.1. Keterangan	34
3.5.2. Penilaian Alternatif Menggunakan Algoritma ELECTRE	35
3.6. Implementasi Sistem.....	38
3.6.1. Implementasi Antarmuka (interface)	38
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Langkah Uji Coba	53
4.2. Hasil Uji Coba.....	54
4.2.1. Hasil Uji Coba Data Lapangan dan Data Sistem	54
4.2.2. Hasil Uji Coba Akurasi Data	58
4.2.2. <i>Usability Testing</i>	59
4.3. Pembahasan.....	63
BAB V PENUTUP	74
5.1. Kesimpulan	74
5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Data Kejadian Bencana di Indonesia 2004-2014	14
Gambar 3.1. Desain Penelitian.....	25
Gambar 3.2. Blok Diagram.....	29
Gambar 3.3. Keterangan Data Input	30
Gambar 3.4. Flowchat Tahapan Metode ELECTRE	32
Gambar 3.5. Halaman Login.....	39
Gambar 3.6. Halaman Utama Level Admin	40
Gambar 3.7. Halaman Utama Level User	41
Gambar 3.8. Halaman Jenis Bencana	42
Gambar 3.9 Halaman Menu Data Kriteria.....	43
Gambar 3.10. Halaman Menu Data Alternatif.....	44
Gambar 3.11. Halaman Menu Data Sektor.....	45
Gambar 3.12. Halaman Menu Proses	46
Gambar 3.13. Halaman Menu Proses Detail.....	47
Gambar 3.14. Halaman Menu Proses <i>View</i>	47
Gambar 3.15. Halaman Menu Hasil	48
Gambar 3.16. Halaman Menu <i>History</i> Hasil <i>surveyor</i>	48
Gambar 3.17. Halaman <i>Utama Level User</i>	49
Gambar 3.18. Halaman Menu <i>Account Surveyor</i>	50
Gambar 3.19. Halaman Menu Proses dan Hasil <i>Level User</i>	51
Gambar 3.20. Halaman <i>history surveyor</i>	52
Gambar 4.1. Grafik Total Data Bencana 2015-2018	64
Gambar 4.2. Grafik Jumlah Jenis Bencana.....	65
Gambar 4.3. Grafik Hasil Pengujian Akurasi	69
Gambar 4.3. Grafik Rata-rata Hasil Pengujian <i>Usability</i>	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Model Confision Matrix.....	22
Tabel 3.1. Kriteria, Penilaian, dan Keterangan	34
Tabel 3.2. Skala Penilaian	34
Tabel 3.3. Nilai kriteria untuk masing-masing alternative	36
Tabel 3.4. Data masukan kriteria, tingkat kerusakan dan keterangan	37
Tabel 4.1. Hasil Uji Coba Training.....	54
Tabel 4.2. Hasil Perbandingan Data Tahun 2015.....	55
Tabel 4.3. Hasil Perbandingan Data Tahun 2016.....	56
Tabel 4.4. Hasil Perbandingan Data Tahun 2017.....	56
Tabel 4.5. Hasil Perbandingan Data Tahun 2018.....	57
Tabel 4.6. Hasil Kuisisioner.....	59
Tabel 4.7. Hasil Jawaban Responden.....	60
Tabel 4.8. Nilai Pengujian Aspek <i>Usability</i>	61
Tabel 4.9. Hasil Rata-rata Pengujian <i>Usability</i>	62

Abstrak

Makrus, Mukhamad Ali. 2019. *Penentuan Tingkat Kerusakan Akibat Bencana Alam Menggunakan Algoritma Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE)*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing (I) Fatchurrochman, M.Kom (II) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom.

Kata kunci: bencana alam, tingkat kerusakan, ELECTRE, akurasi, *usability*.

Indonesia sering dilanda bencana alam seperti tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan gempa bumi. Di sisi lain, posisi Indonesia yang berada di wilayah tropis juga menyebabkan bencana alam yang lain seperti angin puting beliung, tanah longsor, hujan, kekeringan dan lain sebagainya. Tim *surveyor* memiliki perbedaan dalam penilaian standart kriteria untuk menentukan tingkat kerusakan akibat bencana alam di beberapa lokasi yang mengalami bencana alam. Untuk itu dibangun sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE)*. Data yang digunakan yaitu data bencana alam tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 bersumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kota Batu. Tingkat akurasi sistem yang diperoleh dari perhitungan akurasi dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE yaitu 87,93% dan hasil tingkat *usability testing* dari sistem yaitu sebesar 88,91%.

Abstract

Makrus, Mukhamad Ali. 2019. *Determination of The Level of Damage Caused By Natural Disasters Using The Elimination And Choice Translation Reality (ELECTRE) Algorithm*. Undergraduate thesis. Informatic Engineering Department. Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisers (I) Fatchurrochman, M.Kom (II) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom.

Keywords: disaster, level of damage, ELECTRE, accuracy, usability.

Indonesia is often hit by natural disasters such as tsunamis, volcanic eruptions, floods, droughts, hurricanes and earthquakes. On the other hand, Indonesia's position in the tropics also causes other natural disasters such as tornadoes, landslides, rain, drought and so on. The *Surveyor* team has differences in the standard assessment of criteria to determine the level of damage due to natural disasters in several locations that experienced. For this reason, a system for determining the level of damage caused by natural disasters has been developed using the Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE) Algorithm. The data used is data natural disaster on 2015, 2016, 2017 and 2018 from Batu Provincial Disaster Management Agency (BPBD) sources. The accuracy calculation of this system uses the accuracy formula. The level of system accuracy obtained from the calculation in determining the level of damage caused by natural disasters is using the ELECTRE algorithm is 87,9% and the result of the usability testing level from the system is 88,91%.

ملخص

محروس ، محمد علي . ٢٠١٨ . تحديد مستوى الضرر الناجم عن الكوارث الطبيعية باستخدام خوارزمية ELECTRE . بحث علمي . قسم هندسة المعلوماتية . كلية العلوم والتكنولوجيا . جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية مالانج .
المشرف (الأول) فتح الرحمن الماجستير (الثاني) الأستاذ الدكتور سوهارتونو الماجستير .

الكلمات المفتاحية: الكوارث الطبيعية، معدلات الضرر، ELECTRE، الدقة، قابلية الإستخدام.

غالبًا تتعرض إندونيسيا الكوارث الطبيعية مثل أمواج تسونامي ، والثورات البركانية، والفيضانات، والجفاف، والأعاصير والزلازل. من ناحية أخرى، يتسبب وضع إندونيسيا في المناطق المدارية أيضًا في كوارث طبيعية أخرى مثل الأعاصير، والانفجارات الأرضية، والأمطار، والجفاف وما أشبه ذلك. اختلفت مجموعة *surveyor* في تقويم معايير قياسية واضحة لتحديد مستوى الضرر الناجم عن الكوارث الطبيعية عديد المواقع التي عانت منها. ولهذا السبب، تم تطوير نظام لتحديد مستوى الضرر الناجم عن الكوارث الطبيعية باستخدام خوارزمية ELECTRE. والبيانات المستخدمة هي بيانات الكوارث الطبيعية لعام ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧ و ٢٠١٨ من مصادر وكالة إدارة الكوارث في باتو (BPBD). يستخدم حساب دقة هذا النظام صيغة الدقة. مستوى دقة النظام تم الحصول عليها من حساب الدقة في تحديد مستوى الضرر الناجم في تحديد مستوى الضرر الناجم عن الكوارث الطبيعية باستخدام خوارزمية ELECTRE هو ٩٠،٨٧% أما مستوى اختبار قابلية الإستخدام للنظام هو ٨٨،٩١%.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan dibahas mengenai beberapa hal yaitu latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi (Koordinasi, 2008). Bencana alam ada kalanya terjadi sebab perubahan cuaca, pergeseran bumi dan ada pula disebabkan oleh perbuatan tangan manusia, yang mana tertera dalam surat *ar-Rum* ayat 41 yakni:

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

”Yang artinya: telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”(Q.S *ar-Rum*:41).

Menurut pendapat As-Suyuthi dalam kitab tafsir jalalain (telah tampak kerusakan di darat) disebabkan terhentinya hujan dan menipisnya tumbuh-tumbuhan (dan di laut) maksudnya di negeri-negeri yang banyak sungainya menjadi kering (disebabkan perbuatan tangan manusia) berupa perbuatan-perbuatan maksiat (supaya Allah merasakan kepada mereka) dapat dibaca *liyudziiqahum* dan *linudziiqahum* kalau dibaca *linudziiqahum* artinya supaya

Kami merasakan kepada mereka (sebagian dari akibat perbuatan mereka) sebagai hukumannya (agar mereka kembali) supaya mereka bertobat dari perbuatan-perbuatan maksiat (As-Suyuthi, Jalaludin, & Al-Mahally, 2000).

Data menunjukkan bahwa kejadian bencana telah meningkat secara signifikan dalam satu dekade terakhir. Pada kurun waktu tersebut Indonesia dilanda 11.274 kejadian bencana yang telah menelan korban jiwa sebanyak 193.240 orang dan mengakibatkan total kerugian sekurang-kurangnya Rp 420 triliun. Kejadian bencana itu antara lain gempa bumi dan tsunami Aceh-Nias 2004, gempa bumi Yogyakarta dan Jawa Tengah 2006, gempa bumi Sumatera Barat 2007, banjir Jakarta 2007, gempa bumi Bengkulu 2007, gempa bumi Sumatera Barat 2009, tsunami Mentawai 2010, banjir bandang Wasior 2010, erupsi Gunung Merapi 2010, lahar dingin Gunung Merapi 2011, serta banjir Jakarta 2012, 2013 dan 2014, erupsi Gunung Sinabung 2013, 2014 (Maarif, 2014).

Di Indonesia terdapat Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi (BPBD Prov) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten/Kota (BPBD Kab/Kota). Selain BPBD, terdapat departemen pemerintah yang menangani pengolahan data kerusakan dan kerugian bencana alam yaitu Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Pada tahun 2007, melalui Surat Keputusan Meneg PPN/Kepala Bappenas No. Kep. 0011A/M.PPN/01/2008, telah dibentuk Sekretariat Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B), salah satu tim yang ada di dalam Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) adalah tim *surveyor* yang memiliki tugas mengumpulkan dan mengolah data yang mendukung pelaksanaan tugas Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan

Bencana (P3B), termasuk menyusun laporan pelaksanaan kepada Tim Pengarah (Koordinasi, 2008).

Dalam penilaian kerusakan dan kerugian di lokasi bencana alam oleh tim *surveyor* sangat ditentukan oleh perencanaan pemulihan yang baik dari data dan informasi yang akurat. Dikarenakan pada saat pendataan kriteria di lapangan oleh tim *surveyor* dipersepsikan berbeda-beda, sehingga menjadi perbedaan dalam mengategorikan data. Banyaknya permasalahan di lapangan disebabkan oleh ketidakakuratan data yang dimiliki *surveyor* pada pendataan kriteria di lokasi bencana alam. Maka muncul suatu permasalahan data yang masuk ke pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi (BPBD Prov) menjadi berbeda dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

Sedangkan, di dalam agama telah diterangkan untuk menyampaikan kabar sebagaimana kabar itu terjadi dan tidak dianjurkan menyampaikan kabar yang tidak sesuai dengan suatu kejadian tersebut. Hadist berikut diriwayatkan oleh Muslim (al-Hasyimi, 2018) yaitu dianjurkannya membantu sesama umat manusia dalam hal kebaikan, sebagaimana dijelaskan pada hadist berikut:

مَنْ دَلَّ عَلَى خَيْرٍ فَلَهُ مِثْلُ أَجْرِ فَاعِلِهِ

“Artinya : Barang siapa yang menunjukkan kepada suatu kebaikan, maka dia memperoleh pahala seperti pahala orang yang mengerjakannya”(mukhtarul ahadits:167).

Berdasarkan permasalahan *surveyor* (P3B) dalam memberikan penilaian kerusakan dan kerugian paska bencana alam, kriteria berbeda-beda yang digunakan *surveyor* adalah masalah yang harus diselesaikan, karena perbedaan kriteria yang digunakan oleh *surveyor* dapat memberikan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, bagian *surveyor* perlu sebuah media untuk menentukan tingkat kerusakan sarana prasarana paska bencana alam.

Untuk menekan subjektivitas (sesuai aturan pemerintah) dalam proses penentuan kerusakan sarana prasarana paska bencana alam, maka di perlukan sebuah media, yang diharapkan dapat menjadi alat untuk meningkatkan keakuratan dalam memperoleh hasil dan membantu pihak-pihak yang terkait. Maka dari itu, penulis mengajukan skripsi yang berjudul “Penentuan Tingkat Kerusakan Akibat Bencana Alam Menggunakan Algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE)”. Alasan penulis menggunakan Algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) di karenakan metode tersebut salah satu metode pengambilan keputusan yang multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif setiap kriteria yang sesuai (Trisnawarman, 2016).

1.2. Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah yang dapat dirumuskan adalah:

1. Seberapa akurat algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) digunakan dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam.
2. Berapa tingkat *usability* sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

1.3. Batasan Masalah

Batasan yang ada pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan data bencana alam oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur Tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018.
2. Penelitian ini hanya menghitung akurasi dan *usability* dari sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin di capai yaitu

1. Mengetahui tingkat keakuratan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam.
2. Mengukur tingkat *usability* sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Manfaat dari sisi Akademik : Sebagai bentuk pengembangan ilmu di bidang penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam dengan memanfaatkan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).
2. Manfaat dari sisi Aplikasi : Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam

1.6. Sistematika Penulisan

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

1. BAB I Pendahuluan, dalam bab ini berisi penjabaran sub-sub yang terdiri dari, latar belakang, pernyataan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah yang menjadi landasan dalam penelian ini. Pernyataan masalah berisi tentang pertanyaan yang muncul berdasarkan pada latar belakang. Tujuan penelitian berisi tujuan yang ingin dicapai peneliti dalam penelitian. Manfaat penelitian berisikan tentang manfaat yang didapat dalam penelitian. Batasan masalah yang berisikan tentang manfaat yang didapat dalam penelitian. Sistematika penulisan berisi sub-sub dalam penelitian untuk mempermudah dalam menyelesaikan penelitian.
2. BAB II Studi Pustaka, dalam bab ini berisi penjabaran berbagai pihak yang memiliki kesamaan topik dengan penelitian yang sedang dilakukan. Landasan teori berisi pengertian dan definisi yang berdasar pada referensi kutipan buku yang berkaitan dengan penelitian.
3. BAB III Desain dan Implementasi, dalam bab ini berisi tentang penjabaran desain dari sistem, desain dari penelitian dan penjabaran implementasi sistem serta penjelasannya.
4. BAB IV Uji Coba dan Pembahasan, dalam bab ini berisi penjabaran langkah-langkah dan hasil uji coba. Pembahasan menjabarkan tentang hasil uji coba yang bersifat terpadu dan saling terkait, baik secara hasil yang di dapat dan penelitian yang berbasis integrasi sains dan islam.
5. BAB V Penutup, bab ini berisi tentang penjabaran sub-sub yang terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi pernyataan singkat dan tepat dari peneliti yang dijabarkan dari hasil penelitian pada pembahasan untuk menjawab pernyataan masalah secara singkat dan jelas. Saran berisi

pendapat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan peneliti, yang ditujukan pada peneliti sejenis dalam mengembangkan penelitian yang telah diselesaikan.

6. Daftar Pustaka, bab ini berisi sumber-sumber atau buku-buku yang menjadi referensi dan acuan dalam menyelesaikan penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka akan dibahas mengenai beberapa hal yaitu penelitian terdahulu, bencana alam, kerusakan, infrastruktur, *elimination and choice translation reality* (ELECTRE) dan perhitungan akurasi.

2.1. Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian terdahulu yang mendukung penelitian menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), antara lain sebagai berikut:

Penelitian mengenai “*Implementation Of Multi Experts Multi Criteria Decision Making For Rehabilitation and Reconstruction Action After A Disaster*” (Almais, Sarosa, & Muslim, 2016), penelitian ini menjelaskan sistem pendukung keputusan dalam pengambilan tindakan rehabilitasi dan rekonstruksi paska bencana alam dengan menggunakan metode MEMCDM dan SAW. Hasil dari penelitian ini, data akurasi dengan menggunakan metode MEMCDM adalah 97% sedangkan data akurasi yang dihasilkan dengan menggunakan metode SAW adalah 73%.

Penelitian mengenai “Sistem pendukung keputusan penerima bantuan dana rutilahu dengan menggunakan metode ELECTRE” (Fauzi, 2016), penelitian tentang pembuatan sistem pendukung keputusan penerima bantuan dana rutilahu dengan menggunakan metode ELECTRE. Dalam proses pembangunan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode ELECTRE, metode ini dipilih karena mampu menyelesaikan rekomendasi dari kasus multi kriteria dalam penentuan calon penerima bantuan dana rutilahu dengan sebuah sistem untuk menentukan calon penerima bantuan dana rumah tidak layak huni dengan

menerapkan metode ELECTRE. Metode ELECTRE pada sistem ini dapat melakukan proses eliminasi dan menghasilkan alternatif yang lebih mendominasi alternatif lainnya dalam merekomendasikan calon penerima bantuan dana rutilahu dengan kriteria yaitu kondisi luas ruangan, kondisi jenis lantai, kondisi jenis atap, kondisi jenis dinding, kondisi sumber penerangan (listrik), kondisi tempat pembuangan akhir (wc), dan kondisi air minum. Sistem ini menghasilkan output berupa rekomendasi calon penerima bantuan dana rutilahu yang layak menerima bantuan berdasarkan ranking terbaik dan sistem ini dapat membantu pengambilan keputusan program bantuan dana rutilahu dengan cepat dan tepat dengan hasil yang objektif dan tidak memihak pada salah satu penduduk.

Penelitian mengenai “Sistem pendukung keputusan pemilihan tempat wisata Yogyakarta menggunakan metode ELECTRE” (Marlinda, 2016), penelitian ini tentang pembuatan sistem pemilihan tempat wisata Yogyakarta menggunakan metode ELECTRE, pada sistem ini metode ELECTRE dapat memberikan pertimbangan untuk menentukan destinasi wisata unggulan berdasarkan kriteria yang ditetapkan untuk menentukan alternatif yang akan dipilih, hasil perhitungan menggunakan metode ELECTRE dapat dijadikan rekomendasi yang dapat digunakan wisatawan untuk menentukan pilihan destinasi wisata yang akan menjadi tujuan bagi masyarakat. Metode ELECTRE dapat memberikan solusi alternatif keputusan yang terbaik dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria. Sistem ini menjadi alat bantu untuk mempercepat pencarian terhadap jenis tanaman obat yang dibutuhkan bagi wisatawan. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi web yang memberikan informasi rekomendasi kepada user atau pengguna dalam hal ini merupakan calon wisatawan. Rekomendasi yang diberikan sistem didasarkan pada masukan

yang diberikan user kemudian diproses dengan metode ELECTRE sehingga menghasilkan rekomendasi daftar tempat berwisata.

Penelitian yang pertama, kedua dan ketiga sama membahas tentang sistem pendukung keputusan dengan obyek yang berbeda-beda. Penelitian pertama fokus pada pengambilan tindakan rehabilitasi dan rekonstruksi paska bencana alam dengan dua metode yaitu metode MEMCDM dengan pembanding SAW. Penelitian kedua fokus pada pemberian dana bantuan desa Rutilahu dan penelitian ketiga fokus pada pemilihan tempat wisata di Yogyakarta, yang keduanya sama-sama menggunakan metode ELECTRE. Sedang penelitian ini berfokus pada penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam, dengan metode yang digunakan pada penelitian kedua dan ketiga yaitu ELECTRE.

2.2. Bencana Alam

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (Asy'ari, 2018). Menurut Undang-undang No.24 Tahun 2007, bencana dapat dikategorikan dalam tiga hal yaitu:

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh faktor-faktor alam diantaranya adalah gempa bumi, gunung meletus, banjir, tsunami, angin topan , tanah longsor dan kekeringan.
2. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh faktor-faktor non alam di

antaranya adalah gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit.

3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh faktor manusia yang meliputi kerusuhan sosial dan konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas kelompok serta teror. Terjadinya Banjir, Longsor, Angin Putting Beliung, Abrasi dan kekeringan termasuk ke dalam bencana alam karena disebabkan oleh faktor alam.

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. Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.

Tanggap darurat bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengurusan pengungsi, penyelamatan, serta pemulihan prasarana dan sarana.

Rehabilitasi adalah 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 pasca bencana (Samsul, 2008).

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 (Koordinasi, 2008).

Pada Bidang Rehabilitasi & Rekonstruksi, terdapat 5 (lima) sektor yang menjadi fokus dalam penanganan Pasca Bencana yaitu :

1. Sektor Perumahan

Pada sektor perumahan memiliki sub sektor di antara sub sektor perumahan yaitu perumahan dan prasarana lingkungan.

2. Sektor Infrastruktur Publik

Pada sektor infrastruktur publik memiliki sub sektor, di antara sub sektor yang termasuk dalam sektor infrastruktur publik adalah transportasi, energi, pos dan telekomunikasi, air dan sanitasi, sumber daya air.

3. Sektor Ekonomi Produktif

Pada sektor ekonomi produktif memiliki sub sektor, di antara sub sektor yang termasuk dalam sektor ekonomi produktif adalah pertanian dan perkebunan, perdagangan, perikanan, pariwisata, perindustrian, koperasi dan ukm.

4. Sektor Sosial

Pada sektor sosial memiliki sub sektor, di antara sub sektor yang termasuk dalam sektor sosial adalah kesehatan, pendidikan, agama dan lembaga sosial.

5. Lintas Sektor

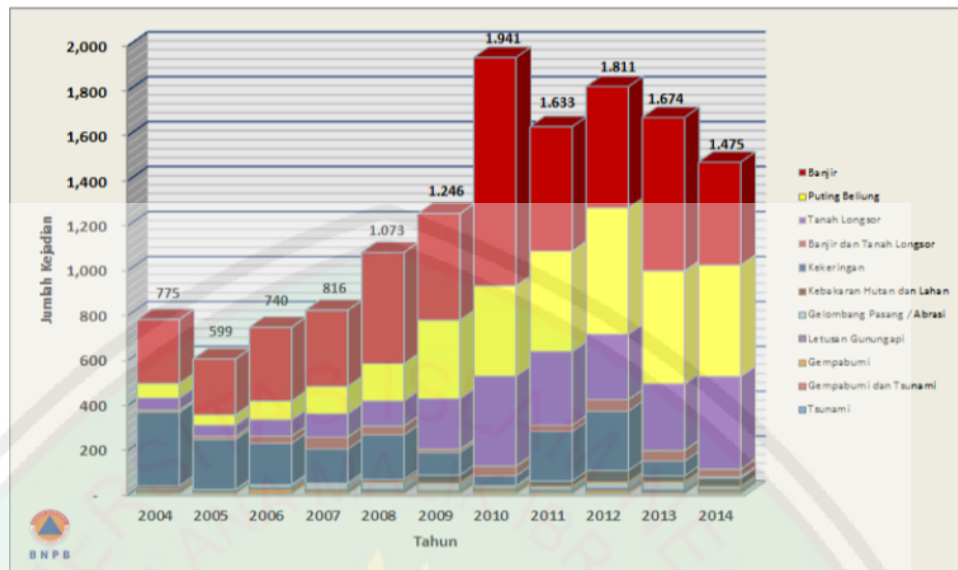
Pada sektor lintas sektor memiliki sub sektor, di antara sub sektor yang termasuk dalam sektor lintas sektor adalah pemerintahan, perbankan, ketertiban dan keamanan.

Untuk melaksanakan program Rehabilitasi & Rekonstruksi dengan 5 (lima) sektor yang menjadi kewenangan, bidang RR menggunakan metode Pengkajian Kebutuhan Pasca Bencana/Jitupasna yang tercantum pada Perka BNPB Nomor 15 Tahun 2011. Jitupasna merupakan suatu rangkaian kegiatan pengkajian dan penilaian akibat, analisis dampak dan perkiraan kebutuhan yang menjadi dasar bagi penyusunan Rehabilitasi dan Rekonstruksi. Pengkajian dan penilaian meliputi identifikasi dan perhitungan kerusakan dan kerugian fisik dan non fisik yang menyangkut aspek pembangunan manusia, perumahan atau pemukiman, infrastruktur, ekonomi, sosial dan lintas sektor. Analisis dampak melibatkan tinjauan keterkaitan dan nilai agregat dari akibat bencana dan impilkasi umumnya terhadap aspek-aspek fisik dan lingkungan, perekonomian, psikososial, budaya, politik dan tata pemerintahan (Satriyo, 2017).

Guna mendukung program atau kegiatan yang dilaksanakan bidang rehabilitasi dan rekonstruksi diperlukan sumber dana yang cukup. Merujuk pada PP nomor 22 Tahun 2008 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana, pelaksanaan program rehabilitasi dan rekonstruksi bersumber pada :

1. APBD Kabupaten/ Kota (Melekat Pada SKPD terkait)
2. APBD Provinsi (Bantuan Sosial, Hibah)
3. APBN (Hibah Murni)
4. Masyarakat
5. Bantuan Luar Negeri

Kegiatan pencegahan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sebagai upaya untuk menghilangkan atau mengurangi ancaman bencana.



Gambar 2.1 Data Kejadian Bencana di Indonesia 2004-2014

Berdasarkan Data dan Informasi Bencana Indonesia, intensitas kejadian bencana cenderung terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 tercatat sekitar 91% kejadian bencana di Indonesia merupakan bencana hidrometeorologi, dimana bencana banjir, kekeringan, puting beliung, dan longsor masih yang paling banyak terjadi. Faktor utama penyebab meningkatnya bencana hidrometeorologi adalah akibat perubahan iklim global dan degradasi lingkungan akibat ulah manusia (antropogenik). Pertumbuhan penduduk dan pemanfaatan ruang yang tidak terkendali, urbanisasi dan kemiskinan ditengarai juga menjadi faktor lain yang menyebabkan meningkatnya ancaman dan risiko bencana hidrometeorologi.

2.2.1. Kerusakan

Kerusakan (dampak langsung), merupakan dampak terhadap asset, saham, properti yang dinilai dengan harga unit penggantian (bukan rekonstruksi) yang disepakati. Perkiraan itu harus memperhitungkan tingkat

kerusakan (apakah aset masih bisa dipulihkan/diperbaiki, atau sudah sama sekali hancur).

Kerugian (dampak tidak langsung), merupakan proyeksi hambatan produktivitas akibat aset yang rusak/hilang akibat bencana, seperti potensi pendapatan yang berkurang, pengeluaran yang bertambah dan lain-lain selama beberapa waktu hingga aset dipulihkan; berdasarkan nilai saat ini. Kesepakatan atas periode pemulihan sangat penting, dengan pertimbangan bahwa semakin lama waktu yang diperlukan untuk pemulihan, seperti dalam kasus Aceh, dampak kerugian akan meningkat secara signifikan (P3B, 2008).

Pada dasarnya, tujuan utama penilaian seberapa besar kerusakan adalah untuk sesegera mungkin mengukur skala dampak bencana sehingga dapat ditentukan prioritas penanganan dan pada akhirnya menentukan strategi rekonstruksi dan rehabilitasi. Selain itu, tujuan lain penilaian kerusakan adalah memperkirakan apakah investasi yang akan dialokasikan dapat memberikan manfaat atau tidak bagi kehidupan masyarakat dan pembangunan daerah yang terkena dampak bencana. Secara spesifik, tujuan dilakukannya penilaian kerusakan antara lain:

- 1) Menilai kerusakan yang terjadi pada prasarana dan sarana publik dan non-publik.
- 2) Menilai kerugian yang terjadi dan dampaknya terhadap masyarakat, daerah dan Negara.
- 3) Menilai pengaruh kerusakan terhadap penyelenggaraan pelayanan umum, sekaligus mengantisipasi resiko terjadinya konflik, pelanggaran hukum dan ketertiban masyarakat di wilayah pascabencana.

- 4) Memobilisasi sumber-daya (manusia, peralatan, pendanaan dan lain-lain) untuk mempercepat upaya pemulihan.

Manfaat dari perkiraan dampak pasca bencana alam pada dasarnya adalah untuk:

- 1) Bahan masukan kebijakan program rekonstruksi.
- 2) Bahan masukan bagi kebijakan pemulihan sosial dan ekonomi.
- 3) Tolak ukur pemantauan kegiatan pemulihan pasca bencana.
- 4) Bahan masukan bagi manajemen risiko bencana.

2.2.2. Infrastruktur

Infrastruktur fisik dan sosial adalah dapat didefinisikan sebagai kebutuhan dasar fisik pengorganisasian sistem struktur yang diperlukan untuk jaminan ekonomi, sebagai layanan dan fasilitas yang diperlukan, agar perekonomian dapat berfungsi dengan baik. Istilah ini umumnya merujuk kepada hal infrastruktur teknis atau fisik yang mendukung jaringan struktur seperti fasilitas antara lain dapat berupa jalan, kereta api, air bersih, bandara, kanal, waduk, tanggul, pengolahan limbah, perlistrikan, telekomunikasi, pelabuhan secara fungsional, infrastruktur selain fasilitasi akan tetapi dapat pula mendukung kelancaran aktifitas ekonomi masyarakat, distribusi aliran produksi barang dan jasa sebagai contoh bahwa jalan dapat melancarkan transportasi pengiriman bahan baku sampai ke pabrik kemudian untuk distribusi ke pasar hingga sampai kepada masyarakat. Jenis infrastruktur terbagi atas:

- 1) Infrastruktur darat (contoh subsektor: terminal).
- 2) Infrastruktur pos dan telekomunikasi (contoh subsektor: BTS).

- 3) Infrastruktur air dan sanitasi (contoh subsektor: PDAM, TPA sampah, drainase perkotaan).
- 4) Infrastruktur pertanian (contoh subsektor: irigasi/sungai).

2.3. *Elimination and Choise Translation Reality (ELECTRE)*

Elimination and Choise Translation Reality atau yang dikenal dengan ELECTRE merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Metode electre digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternative yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, electre digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan (Lestari, Diana, & Kurniawan, 2017).

Elimination and Choise Translation Reality (ELECTRE) didasarkan pada konsep perangkingan melalui perbandingan berpasangan antar alternatif pada kriteria yang sesuai. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa. Hubungan perangkingan antara 2 alternatif A_k dan A_1 dinotasikan sebagai $A_k \otimes A_1$ jika alternatif ke-k tidak mendominasi alternatif ke-1 secara kuantitatif, sehingga pengambil keputusan lebih baik mengambil resiko A_k dari pada A_1 (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode ELECTRE adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi matriks keputusan

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable. Setiap normalisasi r_{ij} dapat dilakukan dengan persamaan;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

Keterangan:

r_{ij} = Normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif dan kriteria

m = Alternatif

n = Kriteria

Sehingga didapat matrik R hasil normalisasi

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

R adalah matriks yang telah dinormalisasi atau disebut *normalized decision matrix*. Dimana m menyatakan alternatif, n menyatakan kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke- i dalam hubungannya dengan kriteria ke- j .

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R di kalikan dengan bobot-bobot W_j yang ditentukan oleh pembuat keputusan dan hasil membentuk matrik V. Sehingga, *Wighted normalized matriks* adalah $V = RW$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

$$RW = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Dimana W adalah

$$w = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & w_n \end{bmatrix}, \text{ dan } \sum_{i=1}^n w = 1 \quad (2.5)$$

3. Menentukan *concordance* dan *discordance index*

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan kriteria j dibagi menjadi dua subsets, yaitu *concordance* dan *discordance*. Keadaan kesesuaian (*Concordance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif mengungguli kriteria dari alternatif yang lain, kemudian faktor kepentingan (Bobot) dari kriteria tersebut dijumlahkan. Sedangkan ketidaksesuaian (*Discordance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif diungguli oleh kriteria dari alternatif yang lain.

Bilamana sebuah kriteria dalam satu alternatif termasuk *concordance* adalah

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n\} \quad (2.6)$$

Sebaliknya, komplementer dari subset ini adalah *discordance*, yaitu bila:

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n\} \quad (2.7)$$

Keterangan:

C_{kl} = Himpunan *concordance*.

D_{kl} = Himpunan *discordance*.

v_{kj} = Indeks dari matriks V .

v_{lj} = Indeks dari matriks V .

4. Hitung matriks *concordance* dan *discordance*

a) *Concordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk dalam subset *concordance*:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_w} w_j \quad (2.9)$$

Sehingga matriks *concordance* yang dihasilkan adalah

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

b) *Discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk dalam subset *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah

$$d_{kl} = \frac{\max\{|V_{kj} - V_{lj}|\} \mid j \in D_{kl}}{\max\{|V_{kj} - V_{lj}|\} \mid \forall j} \quad (2.11)$$

Sehingga diperoleh matriks *discordance*:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

a) *Concordance*

Matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*.

$$C_{kl} \geq c \quad (2.13)$$

Dengan nilai *threshold* ©, adalah

$$C = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n C_{kl}}{m*(m-1)} \quad (2.14)$$

Dan setiap elemen matriks F sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sebagai berikut:

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq C \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < C \end{cases} \quad (2.15)$$

b) *Discordance*

Untuk membangun matriks dominan *discordance* juga menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu:

$$d = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m*(m-1)} \quad (2.16)$$

Dan setiap nilai elemen untuk matriks G sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut:

$$G_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } D_{kl} \geq D \\ 0, & \text{jika } D_{kl} < D \end{cases} \quad (2.17)$$

6. Menentukan *aggregate* dominan matriks

Langkah selanjutnya adalah menentukan *aggregate* dominan matriks sebagai matriks E, yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G, sebagai berikut:

$$e_{kl} = f_{kl} * g_{kl} \quad (2.18)$$

7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl}=1$ maka alternative A_k merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A_l . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl}=1$ paling sedikit dapat di eliminasi. Dengan demikian alternatif terbaik adalah yang mendominasi alternatif lainnya.

2.4. Perhitungan Akurasi

Perhitungan akurasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *confusion matrix* dimana metode tersebut menurut Han dan Kamber 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*.

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 (Han, Kamber, & Pei, 2006).

Model metode *confusion matrix* tersebut dapat dilihat dalam bentuk Tabel 2.1.

Tabel 2.1 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 2.1 menghasilkan perhitungan presisi, recall, f-measure, dan akurasi sebagai berikut :

$$Precision = \frac{correct}{correct+falsePositive} \times 100\% \quad (2.19)$$

$$Recall = \frac{correct}{correct+falseNegative} \times 100\% \quad (2.20)$$

$$F - measure = \frac{2 \times precision \times recall}{precision + recall} \times 100\% \quad (2.21)$$

$$Accuracy = \frac{correct}{TotalData} \times 100\% \quad (2.22)$$

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

2.5. Usability

Usability adalah analisa kualitatif yang menentukan seberapa mudah user menggunakan antarmuka suatu aplikasi (Nielsen, 2012). *Usability* berkaitan dengan sistem yang dibuat dapat diterima dan mencapai tujuan secara efektif, efisien dan memperoleh kepuasan setelah sistem di uji coba dan diterapkan.

Efektifitas berhubungan dengan keberhasilan penggunaan keberhasilan pengguna mencapai tujuan dalam menggunakan suatu perangkat lunak. Efisiensi berkenaan dengan kelancaran pengguna untuk mencapai tujuan tersebut. Kepuasan berkaitan dengan sikap penerimaan pengguna terhadap perangkat lunak. Pengujian *usability* dilakukan untuk mengevaluasi apakah sebuah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum. *Usability* diukur menggunakan kuisisioner. Kuisisioner adalah daftar pertanyaan dalam penelitian yang diharuskan untuk dijawab oleh responden atau informan.

Usability memiliki tujuan dan sasaran (Rubin, 2008) yaitu :

1. *Usefulness* (kegunaan).

Sejauh mana desain situs memungkinkan *user* mencapai tujuannya, dan menilai motivasi *user* untuk menggunakan situs secara keseluruhan.

Dapat dengan mudah digunakan, mudah dipelajari bahkan gratis, tapi jika tidak memenuhi tujuan spesifik dari user, berarti bukan situs yang bagus.

2. *Effectiveness* (keefektifan).

Mengacu pada kemudahan dalam penggunaan. Bagaimana secara cepat dan tanpa error tugas-tugas khusus dapat diselesaikan secara intuitif.

3. *Learnability* (mudah dipelajari).

Kesempatan user untuk melakukan navigasi melalui sebuah situs dengan kompeten setelah suatu periode pengalaman. Apakah situs mudah untuk bernavigasi sekitar dua atau tiga kali ?

4. *Attitude* (sikap).

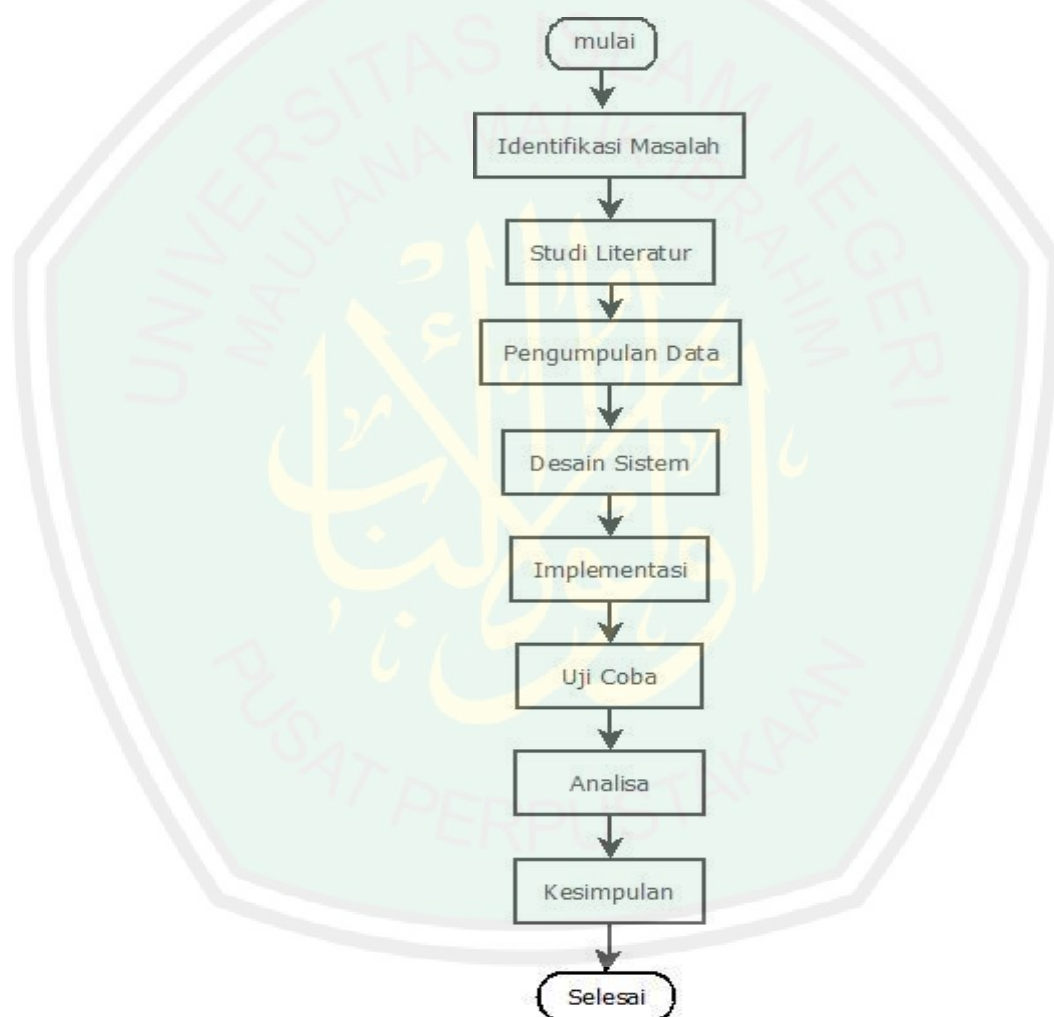
Apakah user menyukai situs? Apakah persepsi dan opini user tentang situs (yang dibangun).



BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab desain dan implementasi akan dibahas mengenai beberapa hal yaitu tahapan penelitian dalam desain sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE). Tahapan-tahapan penelitian mengenai kebutuhan sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Di Indonesia ada suatu organisasi non departemen setingkat menteri yang menangani masalah bencana alam yaitu Badan Penanggulangan Bencana

Daerah Provinsi (BPBD Prov) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten/Kota (BPBD Kab/Kota) yang memiliki tugas dan fungsi yang saling terkait satu sama lain.

Selain Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) ada departemen pemerintah yang menangani tentang pengolahan data kerusakan dan kerugian bencana alam di Indonesia yaitu Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Pada tahun 2007 melalui Surat Keputusan Meneg PPN/Kepala Bappenas No. Kep. 0011A/M.PPN/01/2008, telah dibentuk Sekretariat Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B), Salah satu tim yang ada di dalam Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) adalah Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B) yang memiliki tugas mengumpulkan dan mengolah data atau informasi yang mendukung pelaksanaan tugas Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B) termasuk menyusun laporan pelaksanaan kepada Tim Pengarah.

Tim Koordinasi P3B-Bappenas telah melakukan berbagai laporan penilaian kerusakan dan kerugian di lokasi kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia. Dalam melakukan berbagai laporan penilaian kerusakan dan kerugian 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. Dikarenakan pada saat pendataan kriteria di lapangan oleh para *surveyor* dipersepsikan berbeda-beda sehingga menjadi perbedaan dalam mengategorikan data.

Banyaknya permasalahan di lapangan disebabkan oleh ketidakakuratan data yang dimiliki *surveyor* pada pendataan di lokasi bencana alam. Maka muncul suatu permasalahan data yang masuk ke pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi (BPBD Prov) menjadi berbeda dengan keadaan di lapangan. Sehingga data yang masuk pada pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya pada lokasi yang terkena bencana alam.

3.2 Studi Literatur

Pada studi literatur dilakukan dengan mempelajari dan memahami teori-teori yang berkaitan dengan metode *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) beserta pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem dengan metode *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), mempelajari penggunaan metode *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), teori paska bencana alam, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS).

Mempelajari sektor, badan perencanaan dan pembangunan nasional, bencana alam khususnya pasca bencana alam dengan melakukan suatu pemahaman dari masalah yang akan dikemukakan dan solusi-solusi yang ada, selanjutnya mencari solusi alternatif yang dapat meningkatkan kualitas kerja sistem.

Data-data tersebut dicari dengan cara mengumpulkan literature, jurnal nasional dan internasional, diperoleh dari buku-buku baik lokal maupun terjemahan buku internasional, bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan topik, artikel-artikel, jurnal-jurnal, dan *ebook* dari internet.

3.3 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan secara langsung atau data yang diperoleh melalui proses pengukuran dengan bantuan atau instrumen. Data primer ini sifatnya sebagai pendukung data sekunder (Marzuki, 2002).

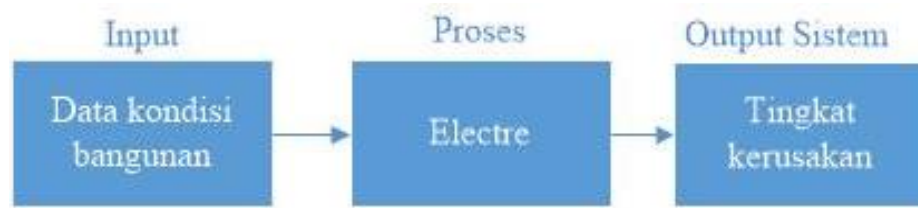
Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data bencana alam rekonstruksi dan rehabilitasi pasca bencana alam yang didapat dari sumber Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Batu Jawa Timur. Data tersebut akan dijadikan inputan pada sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia sehingga kita tinggal mencari dan mengumpulkan data (Narimawati, 2008). Data sekunder merupakan data yang di peroleh secara tidak langsung yang biasanya berbentuk dokumen, file, arsip atau catatan-catatan yang terkait dengan penelitian. Data dikumpulkan dari beberapa sumber, literature jurnal, buku, dokumentasi serta beberapa informasi yang terkait dengan permasalahan penelitian.

3.4 Desain Sistem

Pada tahapan desain sistem yang dilakukan adalah membangun desain sistem, persiapan untuk rancang bangun implementasi dimana *developer* membuat desain blok diagram dan flowchat untuk membantu *developer* dalam membangun maupun mengembangkan sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

3.4.1 Desain Blok Diagram



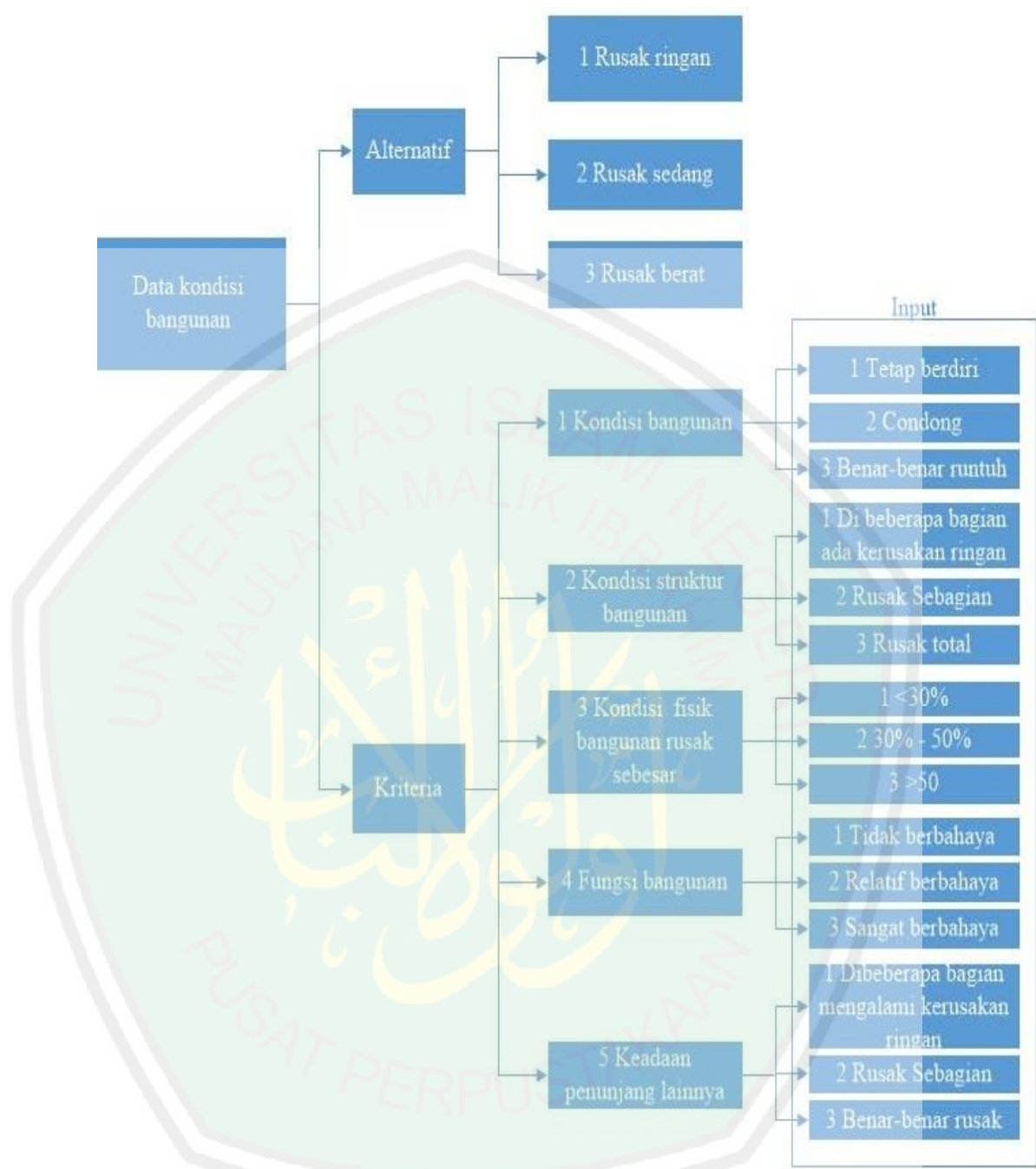
Gambar 3.2 Blok Diagram

Pada Gambar 3.2 Blok Diagram, menjelaskan desain blok diagram inputnya adalah data kondisi bangunan yang diproses dengan menggunakan langkah-langkah algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) dengan hasil output yang berupa tingkat kerusakan yaitu rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat.

Berikut data kondisi bangunan didasarkan pada analisis Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria Kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU yaitu tetap berdiri, condong, benar-benar runtuh, di beberapa bagian ada kerusakan ringan, rusak sebagian, rusak total, lebih dari 30%, 30-50%, lebih dari 50%, tidak berbahaya, relatif berbahaya, sangat berbahaya, di beberapa bagian mengalami kerusakan ringan, rusak sebagian, benar-benar rusak.

Proses algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah perhitungan untuk menentukan tingkat kerusakan akibat bencana alam, Dari proses penghitungan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) maka hasil *output* berupa hasil perbandingan sesuai dengan penghitungan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), dengan output tingkat kerusakan di antara tingkat kerusakan adalah rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat.

3.4.2 Data Kondisi Bangunan



Gambar 3.3 Keterangan Data Input

Data kondisi bangunan sebelum diproses ke algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) maka harus membuat alternatif dan kriteria sebagai syarat untuk melakukan proses perhitungan dengan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE). Alternatif pada data

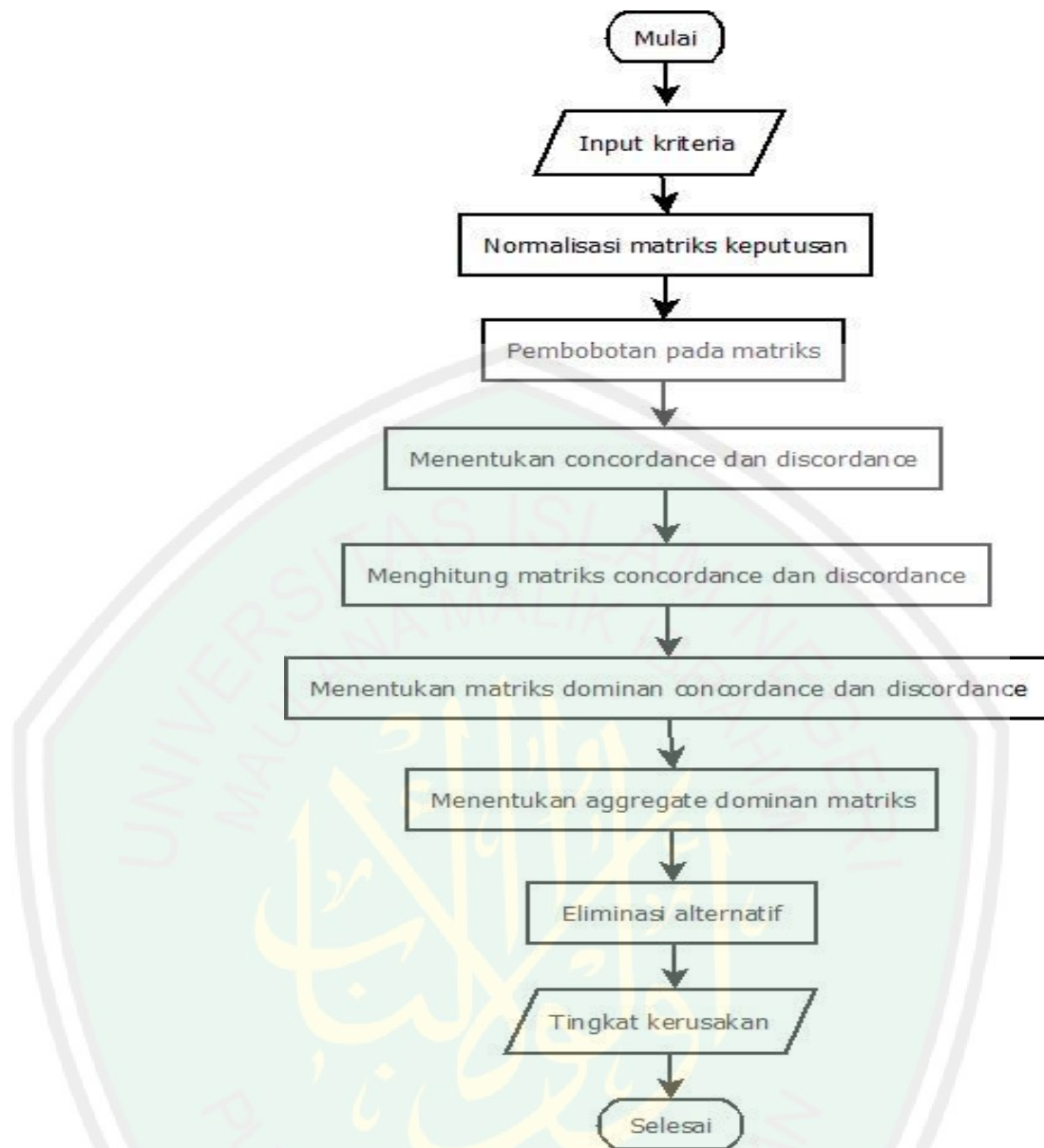
pasca bencana menurut Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana 2008 ada tiga macam yaitu rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat.

Kriteria pada data pasca bencana alam didasarkan pada analisis Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria Kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU ada lima macam yaitu kondisi bangunan, kondisi struktur bangunan, kondisi fisik bangunan rusak sebesar, fungsi bangunan, kondisi penunjang lainnya.

Masing-masing kriteria memiliki penilaian yang akan dijadikan input pada proses perhitungan dengan menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), di antara input kriteria penilaian adalah tetap berdiri, condong, benar-benar runtuh, di beberapa bagian ada kerusakan ringan, rusak sebagian, rusak total, lebih dari 30%, 30-50%, lebih dari 50%, tidak berbahaya, relatif berbahaya, sangat berbahaya, di beberapa bagian mengalami kerusakan ringan, rusak sebagian, benar-benar rusak.

3.4.3 Proses *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE)

Pada sistem yang dirancang dengan menggunakan algoritma ELECTRE, ada beberapa tahapan dan analisa yang dilakukan oleh penulis dalam memahami proses algoritma ELECTRE, analisa algoritma ELECTRE menjelaskan proses-proses yang terjadi untuk mencapai tujuan secara optimal. Adapun tahap analisa yang menjelaskan proses-proses algoritma ELECTRE digambarkan ke dalam *flowchat*, gambar *flowchat* dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Flowchat Tahapan ELECTRE

Untuk memulai menerapkan algoritma ELECTRE data input nilai diperoleh dari penilaian yang tersedia pada kriteria. Nilai kriteria akan diproses menggunakan algoritma ELECTRE, nilai kriteria akan di proses sesuai tahapan algoritma ELECTRE yaitu langkah pertama membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif di tiap kriteria (x_{ij}).

Nilai ini harus dinormalisasi kedalam suatu skala yang dapat diperbandingkan (r_{ij}), langkah kedua menghitung faktor kepentingan (bobot)

pada setiap kriteria, dilakukan dengan cara mengalikan bobot prefensi (w_j) dengan matriks ternormalisasi (r_{ij}), langkah ketiga setelah mendapatkan faktor kepentingan bobot (V), maka selanjutnya menentukan *concordance* dan *discordance* dari tiap-tiap alternatif dengan cara dibandingkan (2.6), langkah keempat menghitung matriks *Concordance* dan *Discordance* dari tiap-tiap alternatif.

Langkah kelima setelah didapat nilai *Concordance* dan *Discordance*, maka selanjutnya menentukan matriks dominan *Concordance* dan *Discordance* dari tiap-tiap alternatif, langkah keenam yaitu menentukan aggregate dominan matriks dengan cara dikalikan tiap-tiap alternatif, langkah ketujuh setelah didapat nilai hasil perkalian tiap-tiap alternatif, maka selanjutnya eliminasi alternatif dengan cara memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan pilihan yang lebih baik dari pada A_r .

3.4.4 Output

Output dari sistem adalah tingkat kerusakan. Tingkat kerusakan ada tiga yaitu rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat. Hasil output berupa hasil perbandingan sesuai dengan penghitungan ELECTRE, dengan output tingkat kerusakan di antara tingkat kerusakan adalah rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat.

3.5 Implementasi

Berikut ini adalah implementasi algoritma ELECTRE untuk penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam dengan langkah-langkah penghitungan manual algoritma ELECTRE, meliputi keterangan, proses data masuk dan langkah-langkah penghitungan ELECTRE.

3.5.1 Keterangan

Pada keterangan ini menerangkan rating kecocokan kriteria, tingkat kerusakan dan skala penilaian untuk algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) yaitu menentukan rating kecocokan pada kriteria dapat dilihat pada tabel 3.1. Untuk menentukan kriteria dilakukan dengan menganalisis dan mencari di sumber Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (P3B) 2008 dan di Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2006 dan Kriteria Kesepakatan antara BNPB dan Dep. PU. Rating kecocokan terdiri dari:

Tabel 3.1 Kriteria, Tingkat Kerusakan, dan Skala Penilaian

No	Kriteria	Tingkat Kerusakan	Skala Penilaian
1	Kondisi bangunan	Ringan	Tetap berdiri
		Sedang	Condong
		Berat	Benar-benar runtuh
2	Kondisi struktur bangunan	Ringan	Di beberapa bagian ada kerusakan ringan
		Sedang	Rusak sebagian
		Berat	Rusak total
3	Kondisi fisik bangunan rusak sebesar	Ringan	<30 %
		Sedang	30-50 %
		Berat	>50 %
4	Fungsi bangunan	Ringan	Tidak berbahaya
		Sedang	Relatif berbahaya
		Berat	Sangat Berbahaya
5	Kondisi penunjang lainnya	Ringan	Di Beberapa bagian mengalami rusak ringan
		Sedang	Rusak sebagian
		Berat	Benar-benar rusak

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

Tabel 3.2 Skala Penilaian

Tingkat	Sekor	Nilai	Keterangan
Ringan	0-29	1	Baik
Sedang	30-50	2	Sangat Baik
Berat	51-100	3	Sangat Baik Sekali

(Sumber: Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana 2008)

3.5.2 Penilaian Menggunakan Algoritma ELECTRE

Dalam penentuan tingkat kerusakan ada tiga alternatif yang akan menjadi pilihan, dari ketiga alternatif tersebut harus diputuskan alternatif mana yang akan menjadi prioritas, ada 3 penilaian yang akan menjadi alternatif, yaitu A_1 Rusak Ringan, A_2 Rusak Sedang, A_3 Rusak Berat. Ada 5 kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu: C_1 Kondisi bangunan, C_2 Struktur kondisi bangunan, C_3 Kondisi fisik bangunan rusak sebesar, C_4 Fungsi bangunan, C_5 Kondisi penunjang lainnya.

Contoh metode ELECTRE:

Pada tanggal 26 Januari pkl 16.00 WIB di Kab. Malang Kec. Wagir Ds. Sumpersuko Dsn. Kenongo terjadi banjir yang mengakibatkan SD roboh. Untuk penentuan tingkat kerusakan. Ada 3 tingkat kerusakan yang menjadi alternatif yaitu A_1 Rusak Ringan, A_2 Rusak Sedang, A_3 Rusak Berat dan terdapat 5 kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu:

1. C_1 Kondisi bangunan (0-100)
2. C_2 Struktur kondisi bangunan (0-100)
3. C_3 Kondisi fisik bangunan rusak sebesar (0-100)
4. C_4 Fungsi bangunan (0-100)
5. C_5 Kondisi penunjang lainnya (0-100)

Rating kecocokan setiap alternatif pada kriteria, Dimana indikator tingkat kepentingan untuk fungsi Maksimal dinilai dari 0 sampai 100, yaitu:

0-29	= Baik	= 1
30-50	= Sangat Baik	= 2
51-100	= Sangat Baik Sekali	= 3

Sedangkan tingkat kepentingan yang akan dijadikan bobot preferensi setiap kriteria juga dinilai dari 0 sampai 100, indikator tingkat kepentingan untuk fungsi Minimal yaitu:

0-29	= Baik	= 1
30-50	= Sangat Baik	= 2
51-100	= Sangat Baik Sekali	= 3

Tahap berikutnya yaitu perhitungan alternatif menggunakan data primer bencana alam. Dimana admin akan memberi bobot dari pilihan yang dinilai.

Tabel 3.3 Nilai kriteria untuk masing-masing alternatif

Alternatif	Kriteria				
	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
A1	2	1	2	1	1
A2	1	3	2	2	2
A3	1	2	3	3	1
Bobot (<i>W</i>)	2	3	3	3	2

Karena setiap nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik), maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan.

Pengambil keputusan harus memberikan bobot setelah melakukan penilaian. Bobot atau tingkat kepentingan pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (W_i), untuk nilai bobot yang diberikan dari penilaiannya adalah sebagai berikut:

Perbandingan nilai bobot yang diberikan oleh pengambil keputusan adalah kriteria pertama sama pentingnya dengan kriteria ke lima yang memiliki tingkat kepentingan sangat baik untuk tingkat kepentingan kriteria ke dua, tiga dan empat memiliki tingkat kepentingan lebih baik dari kriteria

pertama dan kelima karena nilai yang diberikan pengambil keputusan pada nilai kriteria untuk masing-masing alternatif lebih tinggi tingkatannya dari kriteria pertama dan kelima sesuai dengan penilaian yang dilakukan oleh pengambil keputusan.

$W = (2, 3, 3, 3, 2)$, keterangan bobot W sebagai berikut:

- a) Index 1 (W_1) diisi dengan angka 2 yang menunjukkan bobot untuk kondisi bangunan, sangat baik dengan bobot kondisi penunjang lainnya dengan nilai tingkat kepentingan sangat baik.
- b) Index 2 (W_2) diisi dengan angka 3 yang menunjukkan bobot untuk kondisi struktur kondisi bangunan, sangat baik sekali karena nilai yang diberikan oleh pengambil keputusan memiliki nilai yang sangat tinggi
- c) Index 3 (W_3) diisi dengan angka 3 yang menunjukkan bobot untuk kondisi fisik bangunan rusak sebesar, sangat baik sekali karena nilai yang diberikan oleh pengambil keputusan memiliki nilai yang sangat tinggi
- d) Index 4 (W_4) diisi dengan angka 3 yang menunjukkan bobot untuk kondisi fungsi bangunan, sangat baik sekali karena nilai yang diberikan oleh pengambil keputusan memiliki nilai yang sangat tinggi
- e) Index 5 (W_5) diisi dengan angka 2 yang menunjukkan bobot untuk kondisi penunjang lainnya, yang memiliki tingkat sama dengan index 1 yaitu sama sangat baik.

Kriteria data masukan tersebut merupakan indikator yang digunakan untuk tingkat kerusakan akibat bencana alam.

Tabel 3.4 Data masukan kriteria, tingkat kerusakan dan skala penilaian

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A1	Condong	Di beberapa bagian ada	30-50 %	Tidak berbahaya	Di beberapa bagian mengalami kerusakan ringan

		kerusakan ringan			
A2	Tetap berdiri	Rusak total	30-50 %	Relatif berbahaya	Rusak sebagian
A3	Tetap berdiri	Rusak sebagian	>50 %	Sangat berbahaya	Di beberapa bagian mengalami kerusakan ringan

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam penelitian ini merupakan tahap transformasi dalam membangun sistem yang berdasarkan pada hasil analisis pada sub-sub sebelumnya. Dalam implementasi sistem, peneliti melakukan sebuah prosedur yang nantinya dilakukan untuk menguji dan menggunakan sistem. 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 sistem yang dibuat menggunakan aplikasi web dengan menerapkan teknologi *website* dalam membangun sistem penentuan tingkat kerusakan menggunakan bahasa pemrograman berbasis *HTML*, *CSS*, *Java Script* dan *PHP*. Dalam penyimpanan segala informasi yang berbasis sistematis menggunakan basis data (*database*) *MySQL* yang telah *include* dalam aplikasi pendukung yaitu *Xampp*.

3.6.1 Implementasi Antarmuka (*Interface*)

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

1. Halaman Login

Halaman *login* pada gambar 3.5, muncul pertama kali saat aplikasi dijalankan. Agar dapat mengakses halaman berikutnya, baik menuju halaman *admin* maupun *user*, terlebih dahulu harus memiliki akun. Akun tersebut berisikan diantaranya *username* dan *password* yang nantinya digunakan untuk proses konfirmasi login. Ketika *login* berhasil maka akan masuk ke halaman sistem sesuai dengan *level user*. *Login* berfungsi untuk memberikan batasan *level* pengguna yang dapat mengakses sistem. Adapun pengguna sistem ini adalah *admin* dan *user*.



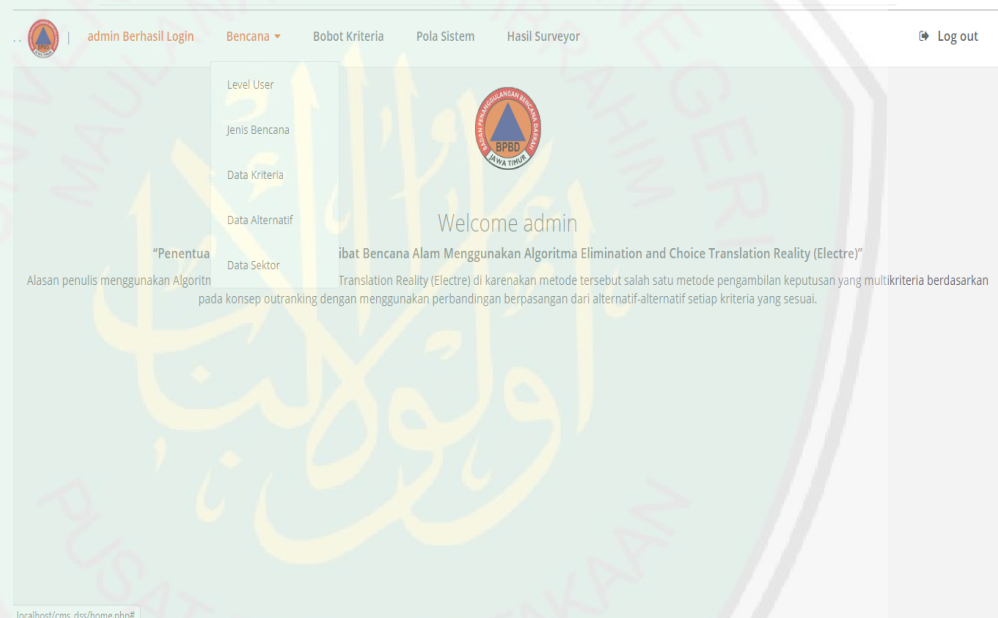
Gambar 3.5 Halaman *Login*

2. Halaman *Admin*

Halaman *admin* merupakan halaman yang akan muncul setelah proses verifikasi *login admin* sukses pada sistem. Pada halaman *admin*, terdapat beberapa menu pilihan yang ditampilkan oleh sistem. Berikut halaman *admin* yang ditampilkan oleh sistem :

a. Halaman Utama *admin*

Pada halaman utama *admin*, berfungsi untuk menjelaskan secara singkat tentang aplikasi Sistem Penentuan Tingkat Kerusakan. Di halaman utama ketika *admin* berhasil login akan menerima ucapan selamat datang sesuai admin yang berhasil verifikasi login, pada halaman utama *admin* terdapat beberapa menu diantaranya level *user*, jenis bencana, data kriteria, data alternatif data sektor, bobot kriteria, pola sistem dan hasil surveyor. Berikut tampilan menu utama pada level *admin* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Halaman Utama Level *admin*

b. Halaman Menu Level *User*

Halaman menu level *user* pada *admin* berfungsi sebagai menambahkan hak akses pada sistem. Level user yang terdapat pada halaman menu *admin* yaitu level *admin* dan level *user*. Tampilan menu level *user* yang terdapat pada level *admin* memiliki fungsi untuk

menambahkan, menghapus, mengedit dan melihat data level user. Tampilan menu level *user* pada halaman *admin* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

No	Username	Password	Level	Aksi
1	admin	admin	Admin	update delete
2	Agung	user	Surveyor	update delete
3	Dani	1234	Surveyor	update delete
4	Fandi	12	Surveyor	update delete
5	makrus	123	Surveyor	update delete
6	Rizka	12345	Surveyor	update delete

Gambar 3.7 Halaman *Level User*

c. Halaman Menu Jenis Bencana

Data jenis bencana berisikan data jenis bencana yang termasuk dalam bencana alam yaitu banjir, angin kencang, gunung meletus, angin topan, tanah longsor, puting beliung dan gempa. Dalam menu jenis bencana memiliki beberapa fungsi yaitu untuk melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus data jenis bencana. Tampilan menu jenis bencana dapat dilihat pada Gambar 3.8. sebagai berikut.

admin Berhasil Login Bencana ▾ Bobot Kriteria Pola Sistem Hasil Surveyor Log out

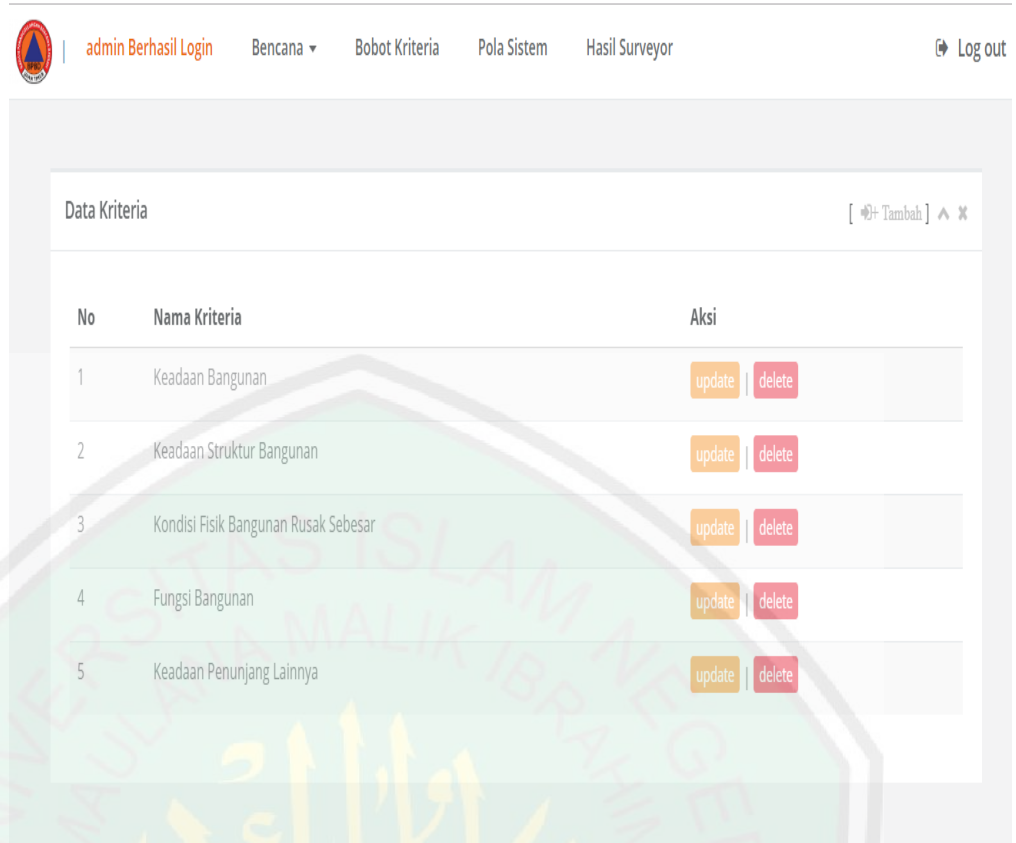
Data Jenis Bencana [+ Tambah] ▲ ✕

No	Nama Bencana	Keterangan	Aksi
1	Banjir	-	update delete
2	Angin Kencang	-	update delete
3	Gunung Meletus	-	update delete
4	Angin Topan	-	update delete
5	Tanah Longsor	-	update delete
6	Puting Bellung	-	update delete
7	Gempa	-	update delete

Gambar 3.8 Halaman Jenis Bencana

d. Halaman Menu Data Kriteria

Pada halaman menu data kriteria berisikan data-data dari kriteria yang sesuai dengan Tabel 3.1 kriteria tingkat kerusakan yang meliputi kondisi bangunan, kondisi struktur bangunan, kondisi fisik bangunan rusak sebesar, fungsi bangunan dan kondisi penunjang lainnya. Dalam menu data kriteria memiliki beberapa fungsi yaitu untuk melihat, menambahkan, mengedit dan menghapus. Tampilan menu data kriteria dapat dilihat pada Gambar 3.9.



The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top. The navigation bar includes a logo, the text 'admin Berhasil Login', and several menu items: 'Bencana', 'Bobot Kriteria', 'Pola Sistem', and 'Hasil Surveyor'. There is also a 'Log out' button. Below the navigation bar is a main content area titled 'Data Kriteria'. This area contains a table with the following data:

No	Nama Kriteria	Aksi
1	Keadaan Bangunan	update delete
2	Keadaan Struktur Bangunan	update delete
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	update delete
4	Fungsi Bangunan	update delete
5	Keadaan Penunjang Lainnya	update delete

Gambar 3.9 Halaman Menu Data Kriteria

e. Halaman Menu Data Alternatif

Pada halaman menu data alternatif berisikan data penentuan tingkat kerusakan bencana alam yang sesuai dengan tabel 3.2, tingkat kerusakan bencana alam yang meliputi rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat. Dalam menu data alternatif memiliki beberapa fungsi yaitu untuk melihat, menghapus, menambahkan dan mengedit. Tampilan menu data alternatif dapat dilihat pada Gambar 3.10.

The screenshot displays a web application interface for managing alternative data. At the top, there is a navigation bar with the following elements: a logo on the left, the text 'admin Berhasil Login', a dropdown menu labeled 'Bencana', and three menu items: 'Bobot Kriteria', 'Pola Sistem', and 'Hasil Surveyor'. On the far right of the navigation bar is a 'Log out' button. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Data Alternatif'. In the top right corner of this section, there is a '+ Tambah' button and a close icon. The data is presented in a table with three columns: 'No', 'Nama Alternatif', and 'Aksi'. The table contains three rows of data:

No	Nama Alternatif	Aksi
1	RUSAK RINGAN	update delete
2	RUSAK SEDANG	update delete
3	RUSAK BERAT	update delete

Gambar 3.10 Halaman Menu Data Alternatif

f. Halaman Menu Data Sektor

Pada halaman menu data sektor berisikan nama sektor yang termasuk dalam bencana alam yaitu sektor perumahan, sektor sosial, sektor ekonomi, infrastruktur dan lintas sektor. Dalam menu data sektor memiliki beberapa fungsi yaitu untuk melihat, menambahkan, mengedit dan menghapus dari data sektor. Tampilan menu data sektor dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Data Sektor			
No	Nama Sektor	Sub Sektor	Aksi
1	Perumahan	view	update delete
2	Sosial	view	update delete
3	Ekonomi	view	update delete
4	Infrastruktur	view	update delete
5	Lintas sektor	view	update delete

Gambar 3.11 Halaman Menu Data Sektor

g. Halaman Menu Proses Sistem

Pada halaman menu pola sistem berfungsi sebagai menu proses serta hasil perhitungan. Menu perhitungan memiliki fungsi untuk mengolah dan memproses data yang telah dimasukkan sebelumnya kemudian di proses menggunakan algoritma ELECTRE agar menjadi sebuah informasi berupa tingkat kerusakan pasca bencana alam.

Sistem menampilkan halaman nilai data yang telah diproses menggunakan algoritma ELECTRE , nama alternatif, nama kriteria, bobot kriteria, normalisasi dan matrik v normalisasi. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.12.

admin Berhasil Login Bencana ▾ Bobot Kriteria Pola Sistem Hasil Surveyor Log out

Matrix Normalisasi (Electre) dan Result Method (Electre)

Jenis Bencana	Tanah Longsor				
Nama Sektor	Perumahan				
Nama Sub Sektor	Perumahan				
Tanggal Kejadian	2018-07-09				

No	Nama Alternatif	Nama Kriteria	Bobot Kriteria	Normalisasi (R)	Matriks Normalisasi (V)
1	RUSAK SEDANG	Keadaan Bangunan	SEDANG	0.2672612419124244	0.5345224838248488
2	RUSAK BERAT	Keadaan Bangunan	SEDANG	0.5345224838248488	1.0690449676496976
3	RUSAK RINGAN	Keadaan Bangunan	SEDANG	0.8017837257372732	1.6035674514745464
4	RUSAK RINGAN	Keadaan Struktur Bangunan	BERAT	0.5773502691896258	1.7320508075688776
5	RUSAK SEDANG	Keadaan Struktur Bangunan	BERAT	0.5773502691896258	1.7320508075688776
6	RUSAK BERAT	Keadaan Struktur Bangunan	BERAT	0.5773502691896258	1.7320508075688776
7	RUSAK SEDANG	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	BERAT	0.42640143271122083	1.2792042981336624
8	RUSAK RINGAN	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	BERAT	0.6396021490668313	1.918806447200494
9	RUSAK BERAT	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	BERAT	0.6396021490668313	1.918806447200494
10	RUSAK SEDANG	Fungsi Bangunan	BERAT	0.22941573387056174	0.6882472016116852
11	RUSAK RINGAN	Fungsi Bangunan	BERAT	0.6882472016116852	2.0647416048350555
12	RUSAK BERAT	Fungsi Bangunan	BERAT	0.6882472016116852	2.0647416048350555
13	RUSAK SEDANG	Keadaan Penunjang Lainnya	SEDANG	0.2672612419124244	0.5345224838248488
14	RUSAK BERAT	Keadaan Penunjang Lainnya	SEDANG	0.5345224838248488	1.0690449676496976
15	RUSAK RINGAN	Keadaan Penunjang Lainnya	SEDANG	0.8017837257372732	1.6035674514745464

Gambar 3.12 Halaman Menu Proses

Untuk dapat melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu menampilkan data hasil dan ranking dari data yang diproses dapat menekan tombol yang tersedia pada detail. Selanjutnya akan menampilkan nilai data yang di desain menu-tab pada form. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.13.

Data C&D					
#	Nama Alternatif	Nama Kriteria	Nilai R	Nilai V	aksi
1	1	Keadaan Bangunan	0.8017837257372732	1.6035674514745464	view
2	1	Keadaan Struktur Bangunan	0.5773502691896258	1.7320508075688776	view
3	1	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	0.6396021490668313	1.918806447200494	view
4	1	Fungsi Bangunan	0.6882472016116852	2.0647416048350555	view
5	1	Keadaan Penunjang Lainnya	0.8017837257372732	1.6035674514745464	view

Gambar 3.13 Halaman Menu Proses Detail

Untuk dapat melanjutkan pada tahap selanjutnya menampilkan nilai proses berikutnya dapat menekan tombol yang tersedia pada aksi, tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.14.

Data Per-alternatif			
#	Nama Alternatif	Nilai V	Hasil
1	2	0.5345224838248488	Concordance
2	4	1.0690449676496976	Concordance

Gambar 3.14 Halaman Menu Proses View

Untuk dapat mengetahui hasil ranking dapat dilihat di sebelah kiri bawah hasil ranking, setelahnya dapat mengetahui hasil ranking yang diperoleh dari data yang sebelumnya telah di proses. Tampilan hasil ranking dapat dilihat pada Gambar 3.15.

No.	Detail	Hasil
1	RUSAK RINGAN	0
2	RUSAK SEDANG	0
3	RUSAK BERAT	1

Copyright BPBD © 2019 BPBD

Gambar 3.15 Halaman Menu Hasil

h. Halaman Menu *History Hasil Surveyor*

Pada halaman menu *history* hasil *surveyor*, *admin* dapat melihat *history user*. Dalam menu hasil *surveyor* berisi data history user yang dapat di hapus dan dilihat hasil dari kinerja *surveyor* oleh *admin*. Tampilan menu hasil *surveyor* dapat dilihat pada Gambar 3.16.

admin Berhasil Login Bencana ▾ Bobot Kriteria Pola Sistem Hasil Surveyor Log out

History Hasil Surveyor									
No	Surveyor	Kode	Tgl Kejadian	Alamat	Bencana	Sektor	Sub Sektor	Tampilkan	Aksi
1	Rizka	780e9683f771336c	2018-12-03	Jl Rt 03 Rw 03 Lesti Ngaglik	Banjir	Perumahan	Perumahan	view	delete
2	Rizka	580bc35fef748662	2018-11-29	Rw 31 Rt 07 Pendem Junrejo	Tanah Longsor	Perumahan	Perumahan	view	delete
3	Rizka	b4178401191b0f8d	2018-11-08	Rw 03 Rt 03 Gangsiran Tlekung Junrejo	Angin Topan	Perumahan	Perumahan	view	delete
4	Rizka	bea41ae7aa194b7b	2018-10-26	Rw 05 Rt 08 Ds Srebet Pesanggrahan	Angin Topan	Perumahan	Perumahan	view	delete
5	Rizka	ede8175566282361	2018-10-22	RT 01Rw 03 Rw Ds Buludendeng Dsn Bulukerto	Banjir	Perumahan	Perumahan	view	delete

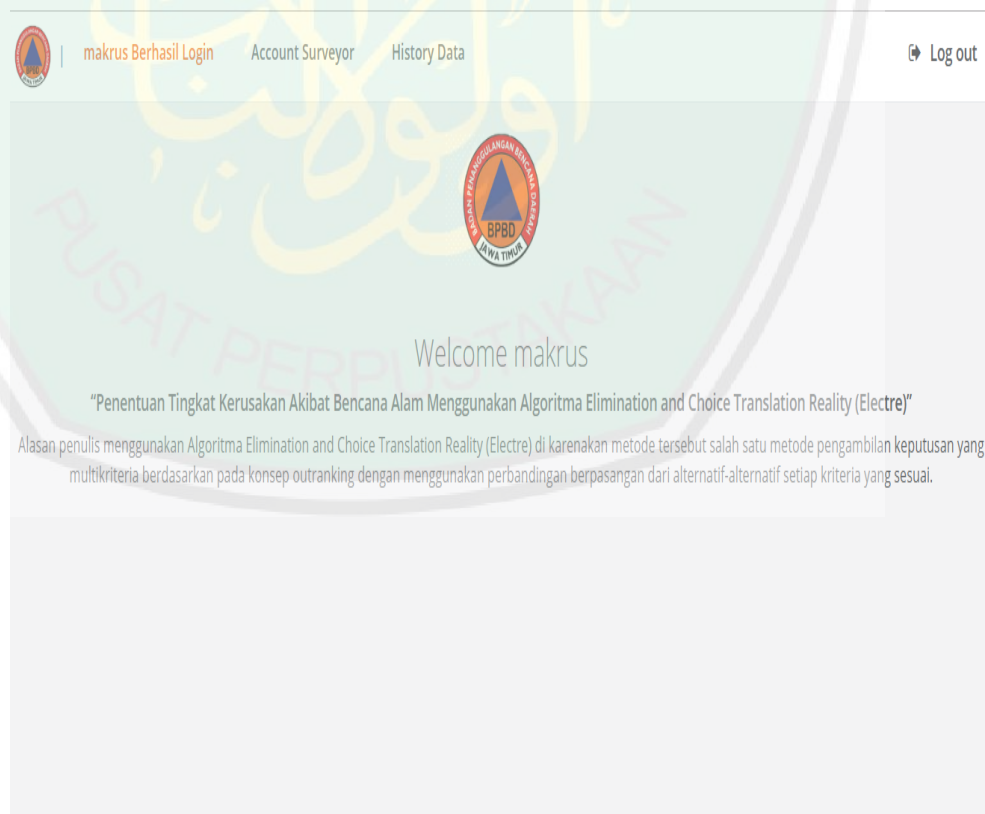
Gambar 3.16 Halaman Menu History Hasil Surveyor

3. Halaman User

Halaman *user* merupakan halaman yang akan muncul pertama kali setelah proses verifikasi *login user* sukses *login* pada sistem. Pada halaman *user*, terdapat beberapa menu pilihan yang ditampilkan oleh sistem. Berikut halaman *user* yang ditampilkan oleh sistem :

a. Halaman Utama *User*

Pada halaman utama *user*, berfungsi untuk menjelaskan tampilan halaman *user* secara singkat tentang aplikasi sistem penentuan tingkat kerusakan. Di halaman utama ketika *user* berhasil login akan menerima ucapan selamat datang dan deskripsi singkat sesuai *user* yang berhasil verifikasi login pada sistem, pada halaman utama *user* terdapat dua menu yaitu *account surveyor* dan *history data*. Berikut tampilan menu *user* dapat dilihat Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Halaman Utama *User*

b. Halaman Menu *Account Surveyor*

Halaman menu *account user* memiliki satu fungsi yaitu dapat mengganti *password*, karena *user* hanya memiliki fungsi mengganti *password* tanpa bisa menambahkan surveyor atau *user* itu sendiri. Tampilan menu *account user* dapat dilihat pada Gambar 3.18.

The screenshot displays a web application interface for 'Account Surveyor'. At the top, there is a navigation bar with a logo on the left, the text 'makrus Berhasil Login', 'Account Surveyor', and 'History Data', and a 'Log out' button on the right. The main content area features a modal window titled 'Form Update Account makrus'. Inside this form, there are two input fields: 'Username' with the value 'makrus' and 'Password' with the value '123'. Below the input fields are two buttons: 'Cancel' and 'Save changes'.

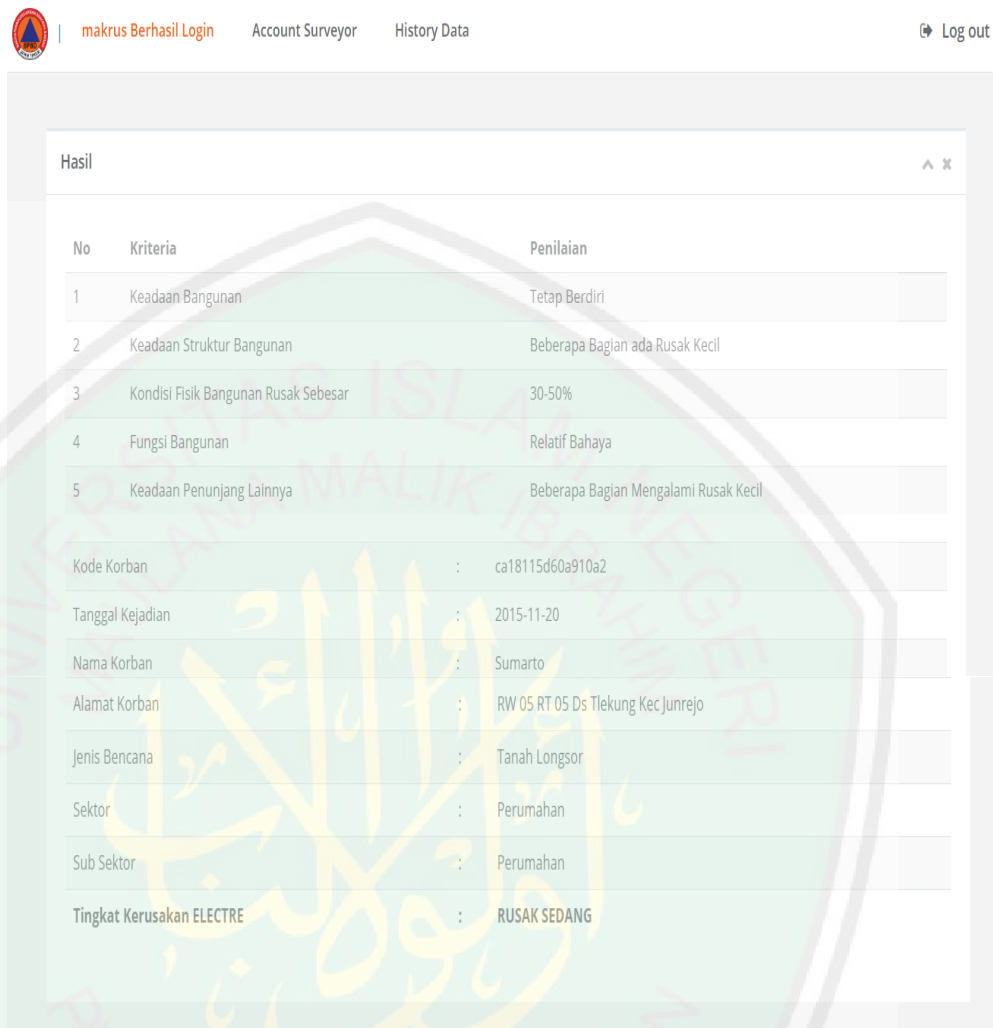
Gambar 3.18 Halaman *Account Surveyor*

c. Halaman Menu Proses & Hasil *User*

Halaman menu proses dan hasil user fungsinya memperlihatkan proses dan hasil dari data yang telah di inputkan sebelumnya untuk mengetahui hasil akhir dari data olahan, berupa tingkat kerusakan akibat bencana alam.

Tampilan dari menu proses dan hasil level user adalah data yang diolah oleh sistem, sistem menampilkan data kriteria, data penilaian yang di proses menggunakan algoritma ELECTRE, biodata korban bencana alam, dan tingkat kerusakan yang telah diproses kecocokannya dengan algoritma

ELECTRE. Tampilan menu dan hasil *level user* dapat dilihat pada Gambar 3.19.



No	Kriteria	Penilaian
1	Kedaaan Bangunan	Tetap Berdiri
2	Kedaaan Struktur Bangunan	Beberapa Bagian ada Rusak Kecil
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	30-50%
4	Fungsi Bangunan	Relatif Bahaya
5	Kedaaan Penunjang Lainnya	Beberapa Bagian Mengalami Rusak Kecil

Kode Korban	:	ca18115d60a910a2
Tanggal Kejadian	:	2015-11-20
Nama Korban	:	Sumarto
Alamat Korban	:	RW 05 RT 05 Ds Tlekung Kec Junrejo
Jenis Bencana	:	Tanah Longsor
Sektor	:	Perumahan
Sub Sektor	:	Perumahan
Tingkat Kerusakan ELECTRE	:	RUSAK SEDANG

Gambar 3.19 Halaman Menu Proses & Hasil *Level User*

d. Halaman *History Surveyor*

Pada halaman *History Surveyor* berfungsi menampilkan hasil data yang telah di inputkan oleh surveyor, tampilan yang di sajikan yaitu kode surveyor, tanggal kejadian bencana alam, alamat lokasi bencana, sektor, sub-sektor. Tampilan halaman menu *history surveyor* dapat dilihat pada Gambar 3.20.



HISTORY DATA | Surveyor = makrus [+ Tambah] ^ x

No	Kode	Tgl Kejadian	Alamat	Bencana	Sektor	Sub Sektor	Hasil
1	5826a994483bb98f	2015-12-09	Rt 03 Rw 12 Sisir Batu	Puting Beliung	Perumahan	Lingkungan Permukiman	view
2	acf4a4e6d10bec08	2015-12-08	Rt 03 Rw 12 Sisir Batu	Puting Beliung	Perumahan	Lingkungan Permukiman	view
3	191183674e2bd24a	2015-12-07	Rt 03 Rw 12 Sisir Batu	Puting Beliung	Perumahan	Lingkungan Permukiman	view
4	3989164b83c4b643	2015-12-05	Rw 03 Rt 02 Kel Sisir Kec Batu	Banjir	Perumahan	Perumahan	view
5	009cac6480c50cb6	2015-11-23	Dsn Krajan Ds Sumberbrantas Kec Bumilaji	Tanah Longsor	Perumahan	Perumahan	view
6	ca18115d60a910a2	2015-11-20	RW.05 RT 05 Ds Tlekung Kec Lunreio	Tanah	Perumahan	Perumahan	view

Gambar 3.20 Halaman *History Surveyor*

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, beberapa hal yang akan dibahas yaitu: (1) Langkah Uji Coba, (2) Hasil Uji Coba dan (3) Pembahasan. Berikut penjelasannya.

4.1 Langkah Uji Coba

Langkah uji coba memerlukan langkah-langkah dari uji coba yang dilakukan oleh peneliti pada sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) memerlukan gambaran yang menghubungkan antara sistem dengan pengguna, sehingga mempermudah pengguna untuk berinteraksi dengan sistem yang dibuat.

Peneliti melakukan uji coba untuk mengetahui akurasi data menggunakan rumus perhitungan akurasi, mengetahui tingkat *usability* dengan menggunakan rumus perhitungan *usability*.

Akurasi data merupakan uji coba yang ditujukan untuk menjawab pertanyaan yang telah dijabarkan pada pernyataan masalah yaitu seberapa akurat algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) dapat digunakan dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam, dengan menggunakan data kejadian pasca bencana alam yang di peroleh dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah). Akurasi data dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus perhitungan akurasi.

Usability merupakan uji coba yang ditujukan untuk menjawab pertanyaan yang telah dijabarkan pada pernyataan masalah yaitu berapa tingkat *usability* sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE).

4.2 Hasil Uji Coba.

Pada hasil uji coba, penelitian ini merupakan hasil dari perhitungan akurasi yang dilakukan oleh peneliti menggunakan rumus akurasi dan hasil dari perhitungan *usability* menggunakan rumus perhitungan *usability*. Hasil uji coba memuat data-data yang dijabarkan dalam bentuk tabel. Berikut hasil uji coba yang telah dilakukan oleh peneliti.

4.2.1 Hasil Uji Coba Data Lapangan dan Data Sistem

Untuk melihat hasil penelitian dari data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan data yang dihasilkan dari sistem, langkah yang dilakukan oleh penelitian adalah melakukan uji coba untuk melihat hasil kinerja kecocokan data yang diolah menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) pada sistem dengan data lapangan dari Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), dimana data training yang ada dalam sistem berjumlah dua data bencana alam tahun 2015, satu data bencana alam tahun 2017 dan satu data bencana alam tahun 2018. Hasil uji coba dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Training

No	Tgl Kejadian	Jenis Bencana	Sektor	Data Lapangan	Data Sistem	Keterangan
1	09/04/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
2	05/12/2015	Banjir	Lingkungan Pemukiman	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
3	30/11/2017	Banjir	Lembaga Sosial	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
4	22/10/2018	Angin Topan	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai

Dari Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa hasil uji coba data training yang ada pada sistem penentuan tingkat kerusakan menggunakan algoritma

Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE) dengan data lapangan dari Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) memiliki hasil yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa proses perhitungan yang terdapat pada sistem dapat berjalan sesuai perhitungan dan dapat digunakan untuk menguji data bencana alam berikutnya.

Uji coba dilakukan untuk mengetahui hasil data lapangan dari Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dengan data yang telah diproses menggunakan algoritma *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE). Hasil data dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Data Tahun 2015

No	Tgl Kejadian	Jenis Bencana	Sektor	Data Lapangan	Data Sistem	Keterangan
1.	06/03/2015	Banjir	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
2.	13/03/2015	Tanah Longsor	Lingkungan Pemukiman	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
3.	16/03/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
4.	31/03/2015	Tanah longsor	Lingkungan Pemukiman	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
5.	31/03/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Berat	Tidak Sesuai
6.	06/04/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
7.	09/04/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
8.	13/04/2015	Banjir	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Tidak Sesuai
9.	08/10/2015	Banjir	Perumahan	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
10.	12/10/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
11.	08/10/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
12.	12/11/2015	Banjir	Lingkungan Pemukiman	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
13.	20/11/2015	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
14.	23/11/2015	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai

15.	05/12/2015	Banjir	Lingkungan Pemukiman	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
16.	07/12/2015	Puting Beliung	Lingkungan Pemukiman	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
17.	08/12/2015	Puting Beliung	Lingkungan Pemukiman	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
18.	09/12/2015	Puting Beliung	Lingkungan Pemukiman	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data Tahun 2016

No	Tgl Kejadian	Jenis Bencana	Sektor	Data Lapangan	Data Sistem	Keterangan
1.	13/01/2016	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
2.	29/01/2016	Banjir	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
3.	03/02/2016	Banjir	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Tidak Sesuai
4.	15/02/2016	Banjir	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
5.	18/02/2016	Banjir	Transportasi Laut	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
6.	22/02/2016	Tanah Longsor	Air dan Sanitasi	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
7.	14/03/2016	Tanah Longsor	Lingkungan Pemukiman	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Tidak Sesuai
8.	18/03/2016	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
9.	14/09/2016	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
10.	14/10/2016	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
11.	20/10/2016	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
12.	26/10/2016	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
13.	25/11/2016	Tanah Longsor	Air dan Sanitasi	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Data Tahun 2017

No	Tgl Kejadian	Jenis Bencana	Sektor	Data Lapangan	Data Sistem	Keterangan
1.	17/01/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
2.	26/01/2017	Tanah	Perumahan	Rusak	Rusak	Sesuai

		Longsor		Sedang	Sedang	
3.	20/02/2017	Banjir	Lingkungan Pemukiman	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
4.	10/03/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
5.	16/03/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Tidak Sesuai
6.	17/03/2017	Angin Topan	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
7.	10/04/2017	Angin Topan	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
8.	25/04/2017	Angin Topan	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
9.	04/05/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
10.	25/05/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
11.	28/08/2017	Angin Topan	Industri	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
12.	05/09/2017	Angin Topan	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
13.	21/11/2017	Angin Topan	Perumahan	Rusak Berat	Rusak Ringan	Tidak Sesuai
14.	27/11/2017	Puting Beliung	Perumahan	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
15.	30/11/2017	Banjir	Lembaga Sosial	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai
16.	08/12/2017	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Data Tahun 2018

No	Tgl Kejadian	Jenis Bencana	Sub Sektor	Data Lapangan	Data Sistem	Keterangan
1.	28/03/2018	Tanah longsor	Perumahan	Rusak Sedang	Rusak Sedang	Sesuai
2.	21/05/2018	Tanah longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
3.	25/05/2018	Angin Topan	Lingkungan Pemukiman	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
4.	25/05/2018	Tanah longsor	Industri	Rusak Berat	Rusak Sedang	Tidak Sesuai
5.	09/07/2018	Tanah longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
6.	15/10/2018	Angin Topan	Industri	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
7.	22/10/2018	Angin	Perumahan	Rusak	Rusak	Sesuai

		Topan		Sedang	Sedang	
8.	26/10/2018	Angin Topan	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
9.	08/11/2018	Angin Topan	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
10.	29/11/2018	Tanah Longsor	Perumahan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Sesuai
11.	03/12/2018	Banjir	Lingkungan pemukiman	Rusak Berat	Rusak Berat	Sesuai

4.2.2 Hasil Uji Coba Akurasi Data

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan oleh peneliti diperoleh lima puluh satu data yang sesuai dari hasil pengujian yang berjumlah lima puluh delapan data jumlah keseluruhan mulai tahun 2015, 2016, 2017 dan tahun 2018, yang mana data tahun 2015 berjumlah delapan belas data, tahun 2016 berjumlah tiga belas data, tahun 2017 berjumlah enam belas data dan tahun 2018 berjumlah sebelas data, maka dapat diperoleh hasil 51 data yang sesuai dan 7 data tidak sesuai. Untuk mengetahui tingkat akurasi, digunakan rumus accuracy yaitu $Accuracy = \frac{correct}{TotalData} \times 100\%$, dimana *correct* adalah jumlah data yang benar atau sesuai dengan data bencana alam yang digunakan dalam uji coba yaitu lima puluh satu data sesuai, adapun total data adalah jumlah keseluruhan data bencana alam mulai tahun 2015, 2016, 2017 dan tahun 2018 yang berjumlah lima puluh delapan data. kemudian *Correct* dibagi dengan total data, hasil pembagian dikalikan dengan angka seratus persen. Berikut perhitungannya.

$$Accuracy : A = (51 / 58) \times 100\% = 87,93\%$$

dari hasil perhitungan akurasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan peneliti memperoleh hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 87,93%.

4.2.3 Usability Testing

Alat ukur yang digunakan untuk *usability testing* adalah berupa kuisioner berisi serangkaian pernyataan yang telah dikelompokkan dalam aspek *usability*. Jumlah responden yang terlibat dalam pengujian adalah tiga puluh lima responden, maka dilakukan rekap hasil kuisioner menggunakan metode analisa frekuensi pada skala likert, yaitu dengan menghitung presentasi jumlah sangat baik dan baik yang dipilih responden untuk setiap pernyataan. Setiap pernyataan pada kuisioner dikelompokkan berdasarkan aspek *usability* dan diberi nilai berdasarkan perhitungan analisa frekuensi skala likert, dimana nilai untuk tiap pernyataan dinyatakan dalam skala likert sebagai berikut:

SS = Sangat Setuju diberi nilai lima, S = Setuju diberi nilai empat, C = Cukup diberi nilai tiga, TS = Tidak Setuju diberi nilai dua, STS = Sangat Tidak Setuju diberi nilai satu.

Berdasarkan hasil *usability testing*, maka diperoleh rekap nilai *usability* yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Kuisioner

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
Aspek Kegunaan (<i>usefulness</i>)						
U1	Sistem sangat membantu	25	8	2	0	0
U2	Sistem mudah digunakan	20	12	2	1	0
Aspek Keefektifan (<i>Effectiveness</i>)						
E3	Respon sistem baik terhadap pengguna	18	10	5	1	1
E4	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan bencana alam	27	7	1	0	0
Aspek Kemudahan (<i>Learnability</i>)						

L5	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	30	5	0	0	0
L6	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	21	10	2	1	1
L7	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	24	6	5	0	0
Aspek Sikap (<i>Attitude</i>)						
A8	Komposisi warna pada sistem sudah baik	15	10	10	0	0
A9	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	18	15	2	0	0
A10	Sistem menarik	14	10	6	5	0

Rumus = $T \times P_n$

T = Total jumlah responden yang memilih.

P_n = Pilihan angka skor likert.

Berdasarkan rumus untuk mencari nilai jawaban responden, maka diperoleh hasil jawaban responden dengan cara mengalikan setiap point jawaban dari kuisioner dengan nilai skala likert, dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Jawaban Responden

Kode	SS	S	C	TS	STS	Total
U1	25 x 5 = 125	8 x 4 = 32	2 x 3 = 6	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	168
U2	20 x 5 = 100	12 x 4 = 48	2 x 3 = 6	1 x 2 = 2	0 x 1 = 0	156
E3	18 x 5 = 90	10 x 4 = 40	5 x 3 = 15	1 x 2 = 2	1 x 1 = 1	148
E4	27 x 5 = 135	7 x 4 = 28	1 x 3 = 3	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	166
L5	30 x 5 = 150	5 x 4 = 20	0 x 3 = 0	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	170
L6	21 x 5 = 105	10 x 4 = 40	2 x 3 = 6	1 x 2 = 2	1 x 1 = 1	154
L7	24 x 5 = 120	6 x 4 = 24	5 x 3 = 15	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	159
A8	15 x 5 = 75	10 x 4 = 40	10 x 3 = 30	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	145
A9	18 x 5 = 90	15 x 4 = 60	2 x 3 = 6	0 x 2 = 0	0 x 1 = 0	156
A10	14 x 5 = 70	10 x 4 = 40	6 x 3 = 18	5 x 2 = 10	0 x 1 = 0	138

Sedangkan untuk mendapatkan hasil interpretasi, perlu diketahui dahulu skor tertinggi (X) dan angka terendah (Y) dengan rumus :

X = Skor tertinggi likert x jumlah responden (angka terendah satu)

$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden (angka tertinggi lima)}$

Berikut kriteria interpretasi skor berdasarkan interval:

Angka 0% - 19,99% = Sangat (Tidak Setuju/Buruk/Kurang Sekali)

Angka 20% - 39,99% = (Tidak Setuju/Kurang Sekali)

Angka 40% - 59,99% = (Cukup/Netral)

Angka 60% - 79,99% = (Setuju/Baik/Suka)

Angka 80% - 100% = Sangat (Setuju/Baik/Suka)

Jumlah skor tertinggi untuk Sangat Baik adalah $5 \times 35 = 175$, sedangkan untuk Sangat Kurang Baik adalah $1 \times 35 = 35$. Maka, penilaian interpretasi responden pada sistem penentuan tingkat kerusakan menggunakan algoritma ELECTRE adalah hasil nilai yang dihasilkan dilanjutkan dengan menggunakan rumus index % :

Rumus Index % = $\text{Total Skor} / Y \times 100$

Maka diperoleh nilai pengujian tiap aspek *usability*, dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Nilai Pengujian Aspek *Usability*

Kode	Pernyataan	Rumus Index %	Nilai
<i>Aspek Kegunaan (usefulness)</i>			
U1	Sistem sangat membantu	$168/175 \times 100$	96%
U2	Sistem mudah digunakan	$156/175 \times 100$	89%
<i>Aspek Keefektifan (Effectiveness)</i>			
E3	Respon sistem baik terhadap pengguna	$148/175 \times 100$	84%
E4	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi korban bencana alam	$166/175 \times 100$	94%
<i>Aspek Kemudahan (Learnability)</i>			
L5	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	$170/175 \times 100$	97%

L6	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	154/175x 100	88%
L7	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	159/175x 100	90%
<i>Aspek Sikap (Attitude)</i>			
A8	Komposisi warna pada sistem sudah baik	145/175x 100	82%
A9	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	156/175x 100	89%
A10	Sistem menarik	138/175x 100	78%

Hasil perhitungan rata-rata dari masing-masing aspek *usability* didapatkan berdasarkan pembagian jumlah nilai tiap aspek yang diukur dengan jumlah pernyataan. Hasil dari rata-rata tersebut disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Rata-rata Pengujian *Usability*

<i>Usefulness</i>	<i>Effectiveness</i>	<i>Learnability</i>	<i>Attitude</i>
92 %	89%	91,66%	83%

Dengan menggunakan rumus perhitungan nilai presentasi *usability* yang akan digunakan untuk pengukuran terhadap sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE, nilai presentasi *usability* adalah rata-rata dari aspek *usefulness*, *effectiveness*, *learnability* dan *attitude*.

$$Usability (\%) = \frac{A+B+C+D}{4} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Presentasi nilai *usefulness*

B = Presentasi nilai *effectiveness*

C = Presentasi nilai *learnability*

D = Presentasi nilai *attitude*

Untuk mengukur nilai *usability*, didapatkan bahwa secara keseluruhan presentase tingkat *usability* pada sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE dijabarkan pada hasil perhitungan sebagai berikut:

$$Usability (\%) = \frac{92+89+91,66+83}{4} \times 100\%$$

$$Usability (\%) = 88,91 \%$$

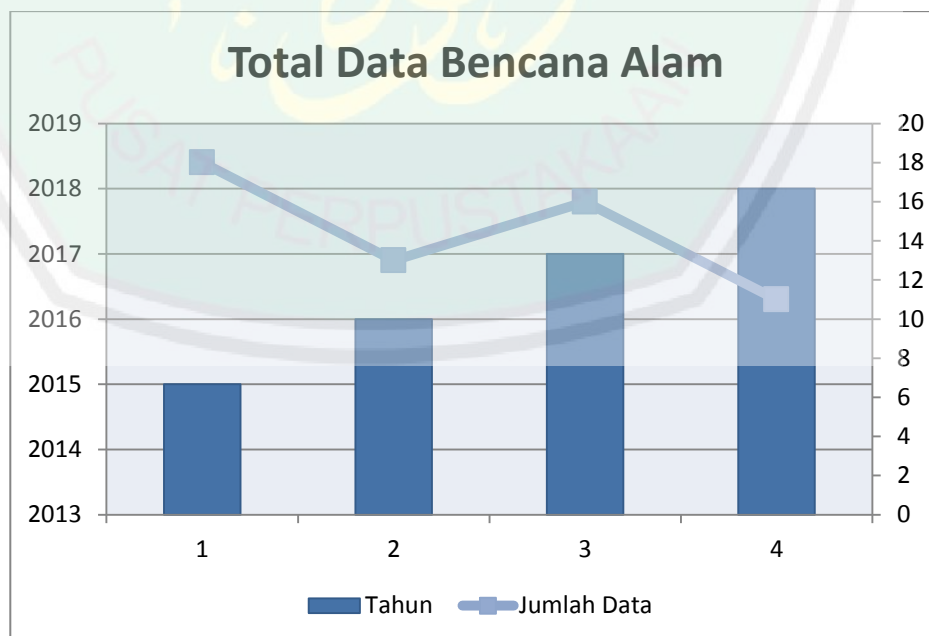
dari hasil perhitungan *usability* tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan peneliti memperoleh hasil pengujian tingkat *usability* sebesar 88,91%.

4.3 Pembahasan

Pada pembahasan ini, dijabarkan tentang hasil yang diperoleh dari sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam. dapat diketahui bahwa *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) merupakan salah satu metode yang berbasis multikriteria berdasarkan konsep *outranking*. *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE) dapat digunakan dalam melakukan penilaian dan perankingan melalui perbandingan berpasangan pada kriteria yang sama. Nilai matriks normalisasi terbobot setiap alternatif k dibandingkan dengan nilai matriks normalisasi terbobot alternatif satu pada setiap kriteria j dikatakan *concordance* jika nilai matriks normalisasi terbobot alternatif k kriteria $j \geq$ nilai matriks normalisasi terbobot alternatif satu kriteria j , maka kriteria j termasuk dalam *concordance*. Dikatakan *discordance* jika nilai matriks normalisasi terbobot alternatif k kriteria $j <$ nilai matriks normalisasi terbobot alternatif satu kriteria j kebalikan dari *concordance*. Dikatakan matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot yang termasuk nilai kriteria dalam *concordance*, untuk menentukan nilai matriks *discordance* dengan cara membagi nilai kriteria

yang termasuk nilai dalam *discordance*. Dikatakan matriks dominan *concordance* adalah dengan membandingkan setiap nilai *concordance* \geq nilai *threshold* nilainya satu jika *concordance* $<$ nilai *threshold* nilainya nol, nilai *threshold* didapat dari penjumlahan nilai matriks *concordance* dibagi dengan ukuran matriks (2.14), sedangkan matriks dominan *discordance* adalah dengan membandingkan setiap nilai *discordance* \geq nilai *threshold* nilainya satu jika *discordance* $<$ nilai *threshold* nilainya nol. Sehingga dapat diketahui nilai setiap kriteria yang termasuk *concordance* dan *discordance* dari tiap alternatif sebagai proses penentuan hasil dari tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE.

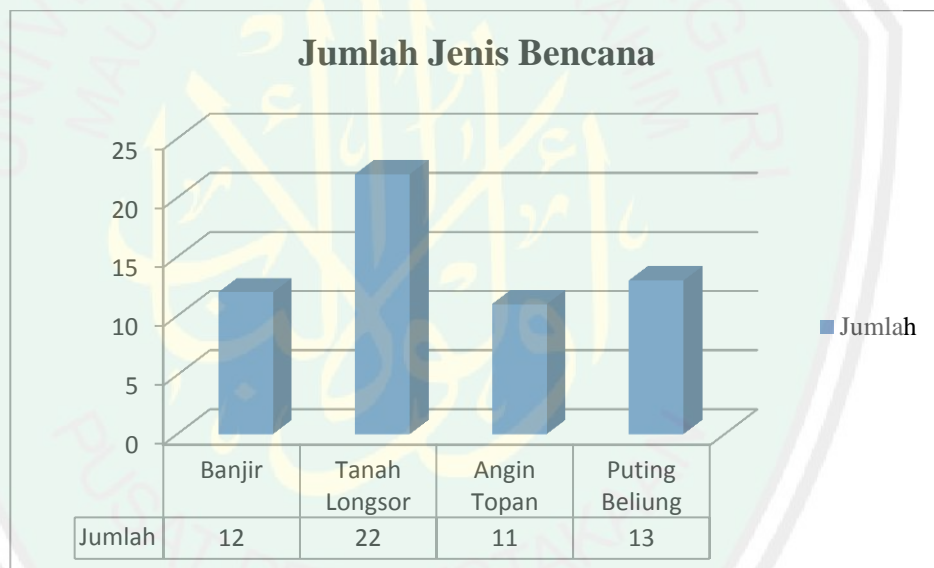
Hasil yang diperoleh dari uji coba data hasil lapangan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dengan data sistem dari data bencana alam tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018, yang mana data ini telah melalui proses tahapan perhitungan menggunakan algoritma ELECTRE. Total data secara keseluruhan dapat dilihat dalam bentuk grafik yang tercantum pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Total Data Bencana 2015-2018

Gambar grafik 4.1 merupakan tampilan grafik dari total data bencana alam pada tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018. Bentuk tampilan grafik total data bencana alam, diketahui jumlah data bencana alam pada tahun 2015 terdapat delapan belas data, tahun 2016 terdapat tiga belas data, tahun 2017 terdapat enam belas data, dan tahun 2018 terdapat sebelas data, maka jumlah total data bencana alam keseluruhan dalam empat tahun adalah lima puluh delapan data.

Data yang berjumlah lima puluh delapan tersebut, merupakan data yang belum di kelompokkan berdasarkan jenis bencana alamnya. Pengelompokan data berdasarkan jenis bencana alam dicantumkan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Jumlah Jenis Bencana

Pada Gambar 4.2 grafik jumlah jenis bencana dapat diketahui bahwa terdapat dua belas data bencana banjir, dua puluh dua data bencana tanah longsor, sebelas data bencana angin topan tiga belas data bencana angin puting beliung. Selaras dengan jenis-jenis yang telah disebutkan, di dalam al-Qur'an juga telah dijelaskan berbagai bencana yang pernah terjadi, di antaranya adalah bencana alam dan bencana kemanusiaan. Di antara bencana alam yang pernah dijelaskan

al-Qur'an adalah banjir, topan, gempa dan petir serta hujan batu. Seperti yang telah disebutkan dalam al-Qur'an yang berbunyi :

وَلَقَدْ أَرْسَلْنَا نُوحًا إِلَىٰ قَوْمِهِ فَلَبِثَ فِيهِمْ أَلْفَ سَنَةٍ إِلَّا خَمْسِينَ عَامًا فَأَخَذَهُمُ الطُّوفَانُ وَهُمْ ظَالِمُونَ

Yang artinya: “*dan sesungguhnya kami telah mengutus Nuh kepada kaumnya, makai a tinggal diantara mereka seribu tahun kurang lima puluh tahun. Maka mereka ditimpa banjir besar, dan mereka dalah orang-orang yang dzalim*” (QS. Al-Ankabut:14).

Suyuti (As-Suyuthi, Jalaludin, & Al-Mahally, 2000) menafsirkan ayat tersebut dengan mengartikan (dan sesungguhnya Kami telah mengutus Nuh kepada kaumnya) sewaktu Nabi Nuh diangkat menjadi Rasul ia berumur empat puluh tahun atau lebih dari itu (maka ia tinggal di antara mereka selama sembilan ratus lima puluh tahun) seraya menyeru mereka untuk mentauhidkan Allah, tetapi mereka yakni kaumnya, tetap mendustakannya. (Maka mereka ditimpa banjir besar) yaitu, air bah yang sangat tinggi sehingga tenggelamlah mereka semuanya (dan mereka adalah orang-orang yang zalim) maksudnya adalah orang-orang yang menyekutukan Allah. Ayat tersebut menjelaskan bahwa pada jaman nabi Nuh diutus menjadi Rosul, namun tidak banyak dari manusia yang bersedia menyembah Allah, hingga diturunkanlah bencana berupa air bah atau banjir selama empat puluh hari empat puluh malam. Hal ini menunjukkan bahwa, banjir yang menenggelamkan banyak manusia merupakan bencana alam. Juga ayat yang berbunyi:

فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جِثَامِينَ

Yang artinya: “*kemudian mereka ditimpa gempa, maka jadilah mereka mayat-mayat yang bergelimpangan di dalam rumah-rumah mereka*”(QS. Al-A'raf:91).

Suyuti (As-Suyuthi, Jalaludin, & Al-Mahally, 2000) menjelaskan arti dari ayat tersebut adalah (Kemudian mereka ditimpa gempa) gempa bumi yang dahsyat (maka jadilah mereka mayat-mayat yang bergelimpangan di tempat

tinggal mereka) mereka mati dalam keadaan bertekuk-lutut. Dapat diketahui, bahwa gempa merupakan bencana alam yang bisa menyebabkan banyak mayat atau korban bergelimpangan.

Hasil dari pengujian dari tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 merupakan hasil yang telah didapatkan melalui proses dalam sistem yang menggunakan algoritma ELECTRE, kemudian disesuaikan dengan data bencana dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Data bencana alam Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) diperoleh melalui penentuan secara manual oleh *surveyor* yang menilai langsung di lapangan.

Dalam penilaian kerusakan bencana alam, terdapat sebuah tim *surveyor* dimana tim *surveyor* harus bekerjasama dengan baik dan memberi laporan yang sesuai dengan keadaan. Sehubungan dengan hal kerjasama, agama juga telah dijelaskan bagaimana pentingnya melakukan kerjasama dan saling membantu demi menyelesaikan suatu pekerjaan baik, berikut hadits yang diriwayatkan oleh Muslim (al-Hasyimi, 2018) yaitu dianjurkannya membantu sesama umat manusia dalam hal kebaikan, sebagaimana dijelaskan pada hadist berikut:

مَنْ دَلَّ عَلَى خَيْرٍ فَلَهُ مِثْلُ أَجْرِ فَاعِلِهِ

“Artinya : Barang siapa yang menunjukkan kepada suatu kebaikan, maka dia memperoleh pahala seperti pahala orang yang mengerjakannya”(mukhtarul ahadits:167).

Hadist yang diriwayatkan oleh Muslim diperkuat oleh firman Allah SWT di dalam *Al-Qur-an* yang menerangkan tentang pentingnya saling bekerjasama secara intensif untuk menyelesaikan suatu pekerjaan baik, yaitu dalam surat *Al-Maidah* : 2 yang berbunyi

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَ لَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَ الْعُدْوَانِ وَ اتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

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

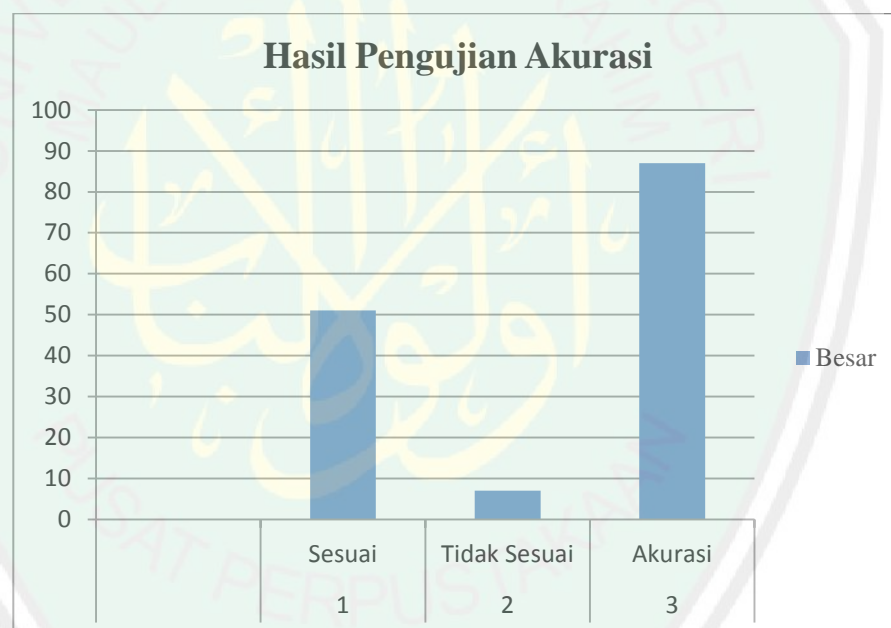
Menurut Suyuti (As-Suyuthi, Jalaludin, & Al-Mahally, 2000), tafsir dari ayat tersebut adalah bertolong-tolonglah kamu dalam kebaikan dalam mengerjakan yang dititahkan dan ketakwaan dengan meninggalkan apa-apa yang dilarang dan janganlah kamu bertolong-tolongan pada ta`aawanu dibuang salah satu di antara dua pada asalnya dalam berbuat dosa atau maksiat dan pelanggaran artinya melampaui batas-batas ajaran Allah. Dan bertakwalah kamu kepada Allah takutlah kamu kepada azab siksa-Nya dengan menaati-Nya sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya bagi orang yang menentang-Nya.

Penggalan Surat Al-Maidah ayat dua, menerangkan bahwa kita sebagai manusia harus dapat bertindak adil dalam melakukan dan memutuskan suatu hal, terutama dalam bekerjasama untuk menyelesaikan pekerjaan baik, saling tolong menolong dalam hal kebaikan dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran, dan kita harus terus bertakwa kepada Allah SWT, karena sesungguhnya Allah SWT amat berat memberikan siksaan kepada manusia-manusia yang tidak bisa berlaku adil, tidak bekerjasama dan tidak saling tolong menolong dalam hal kebaikan. Menolong orang lain yang terkena musibah adalah kewajiban, dan hal itu merupakan amal kabajikan atau kebaikan yang dapat dilakukan sebagai manusia sosial. Pada hakikatnya manusia adalah makhluk sosial yang mana manusia satu butuh pada lainnya, maka dari itu, Nu'man bin Basyir R.A berkata : Rasulullah bersabda.

مَثَلُ الْمُؤْمِنِينَ فِي تَوَادُّهِمْ وَ تَرَاحُمِهِمْ وَ تَعَاطُفِهِمْ مَثَلُ الْجَسَدِ إِذَا اشْتَكَى مِنْهُ عُضْوٌ
تَدَاعَى لَهُ سَائِرُ الْجَسَدِ بِالسَّهْرِ وَ الْحُمَى

Artinya: "Perumpamaan orang-orang mukmin dalam hal saling mencintai, saling menyayangi dan saling menyantuni adalah bagaikan satu tubuh; jika salah satu anggota tubuh merasakan sakit, niscaya seluruh anggota tubuh lainnya ikut merasakannya dengan tidak bisa tidur dan demam." (HR. Bukhari dan Muslim).

Dari hasil pengujian data yang berjumlah lima puluh delapan data dari tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018, dimana data tahun 2015 berjumlah delapan belas data, tahun 2016 berjumlah tiga belas data, tahun 2017 berjumlah enam belas data dan tahun 2018 berjumlah sebelas data, maka di peroleh hasil lima puluh satu data yang dinyatakan sesuai dan tujuh data yang dinyatakan tidak sesuai. Sehingga peneliti memperoleh hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 87,93% yang dapat di lihat grafik hasil pengujian akurasi pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Akurasi

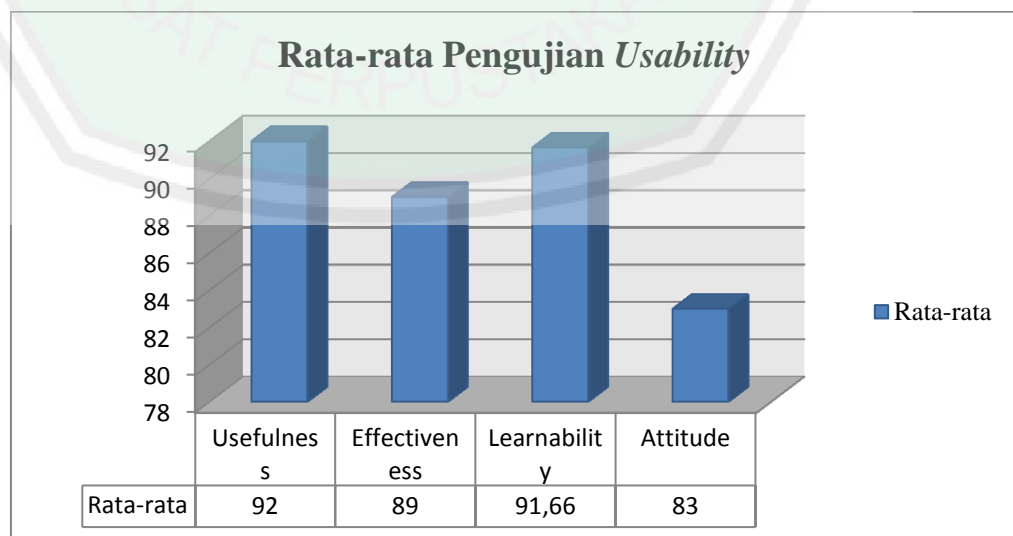
Berdasarkan hasil pengujian *usability testing* dari tiga puluh lima responden, setiap pernyataan yang ada dikuisisioner dikelompokkan berdasarkan aspek *usability*, aspek *usefulness* mencakup dua pernyataan untuk mengukur tingkat kegunaan pada sistem, aspek *effectiveness* mencakup dua pernyataan untuk mengukur efektifitas istem, aspek *learnability* mencakup tiga pernyataan

untuk mengukur tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari sistem, aspek *attitude* mencakup tiga pernyataan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem, dari hasil pengujian *usability* didapatkan sebagai berikut:

1. Dengan pernyataan aspek *usefulness* “sistem sangat membantu” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 96% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
2. Dengan pernyataan aspek *usefulness* “sistem mudah digunakan” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 89% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
3. Dengan pernyataan aspek *effectiveness* “respon sistem baik terhadap pengguna” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 84% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
4. Dengan pernyataan aspek *effectiveness* “tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 94% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
5. Dengan pernyataan aspek *learnability* “bahasa dalam sistem mudah dimengerti” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 97% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
6. Dengan pernyataan aspek *learnability* “huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 88% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).

7. Dengan pernyataan aspek *learnability* “sistem mudah dipelajari dan digunakan” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 90% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
8. Dengan pernyataan aspek *attitude* “komposisi warna pada sistem sudah baik” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 82% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
9. Dengan pernyataan aspek *attitude* “sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 89% yang dikategorikan Sangat (Setuju/Baik/Suka).
10. Dengan pernyataan aspek *attitude* “sistem menarik” didapatkan hasil perhitungan skala likert dengan nilai 78% yang dikategorikan (Setuju/Baik/Suka).

Hasil perhitungan rata-rata dari masing-masing aspek *usability* didapatkan berdasarkan pembagian jumlah nilai tiap aspek yang diukur dengan jumlah pernyataan. Rata-rata hasil pengujian aspek *usability* adalah *usefulness* sebesar 92%, *effectiveness* sebesar 89%, *learnability* sebesar 91,66% dan *attitude* sebesar 83%, yang disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Hasil Pengujian *Usability*

Aspek *usefulness* untuk mengukur tingkat kegunaan pada sistem, aspek *effectiveness* berkaitan dengan keberhasilan untuk mencapai tujuan dalam penggunaan sistem, aspek *learnability* berhubungan dengan kemudahan pengguna untuk menyelesaikan permasalahan dasar dan mudah dimengerti, aspek *attitude* berhubungan dengan tingkat kepuasan pengguna.

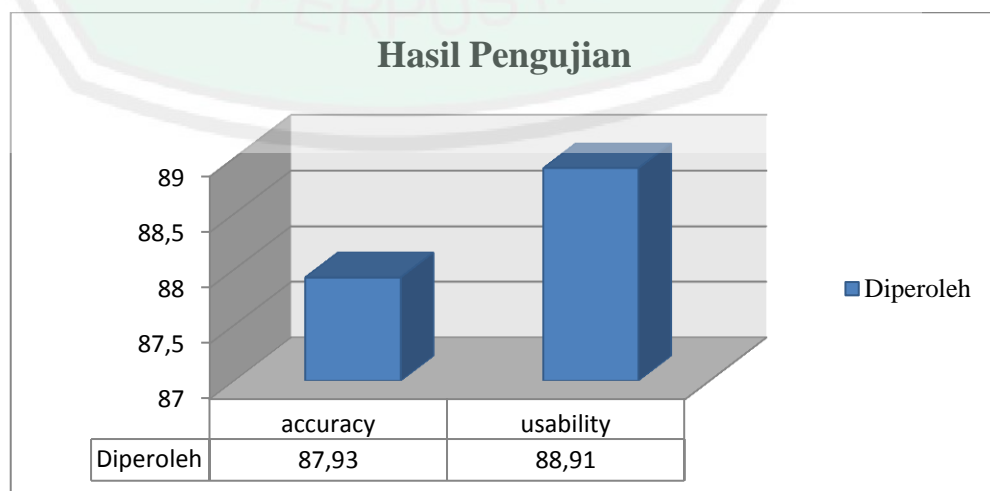
Dengan menggunakan rumus perhitungan nilai presentasi *usability* yang akan digunakan untuk pengukuran terhadap sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE, nilai presentasi *usability* adalah rata-rata dari aspek *usefulness*, *effectiveness*, *learnability* dan *attitude*, memperoleh hasil pengujian tingkat *usability* sebesar 88,91%.

Hasil pengujian yang dilakukan peneliti memperoleh hasil pengujian

$$Accuracy : A = (51 / 58) \times 100\% = 87,93\%$$

$$Usability (\%) = \frac{92+89+91,66+83}{4} \times 100\% = 88,91\%.$$

dari hasil perhitungan *accuracy* dan *usability* , dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan peneliti memperoleh hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 87,93% dan *usability* sebesar 88,91%. yang disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian

Setiap bencana memiliki hikmah di dalamnya. Firman Allah SWT dalam (QS. *Al-An'am*: 63) yang berbunyi :

قُلْ مَنْ يُنَجِّيكُمْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ تَدْعُونَهُ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً لَئِنْ أَجَبْنَا مِنْ هَذِهِ لَتَكُونَنَّ مِنَ الشَّاكِرِينَ

Katakanlah: "Siapakah yang dapat menyelamatkan kamu dari bencana di darat dan di laut, ketika kamu berdoa kepada-Nya dengan rendah hati dan dengan suara yang lembut? (dengan mengatakan: 'Sekiranya Dia menyelamatkan kami dari (bencana) ini, tentulah kami menjadi orang-orang yang bersyukur'" (QS. Al-An'am: 63).

Menurut Suyuti (As-Suyuthi, Jalaludin, & Al-Mahally, 2000) tafsir dari ayat tersebut adalah (Katakanlah,) hai Muhammad kepada penduduk Mekah ("Siapakah yang dapat menyelamatkanmu dari kegelapan-kegelapan di darat dan di laut) dari bencana-bencananya dalam perjalananmu, yaitu tatkala (kamu berdoa kepada-Nya dengan berendah diri) dengan secara terang-terangan (dengan suara yang lembut) dengan secara sembunyi-sembunyi kamu mengatakan (Sesungguhnya jika) lam menunjukkan qasam/sumpah (Dia menyelamatkan kami) dalam qiraat lainnya dibaca anjaytanaa, yakni Allah (dari ini) maksudnya dari kegelapan dan bencana-bencana ini (tentulah kami menjadi orang-orang yang bersyukur.") menjadi orang-orang yang beriman.

Penggalan Surat Al-An'am ayat 63 menjelaskan bahwa bencana yang telah Allah tetapkan tidak dapat dihindari walau bersembunyi di dasar bumi sekalipun. Yang bisa manusia lakukan yaitu dengan menjaga kelestarian lingkungan, tidak merusak bumi. Namun jika bencana datang, manusia bisa berikhtiar dengan penanganan-penanganan pasca bencana. Penanganan bencana alam di Indonesia di antaranya saat mitigasi (pencegahan sebelum bencana alam), saat bencana alam, dan pasca bencana alam.

BAB V

PENUTUP

Pada bab lima ini akan dipaparkan tentang kesimpulan dan saran. Berikut penjelasannya

5.1 Kesimpulan

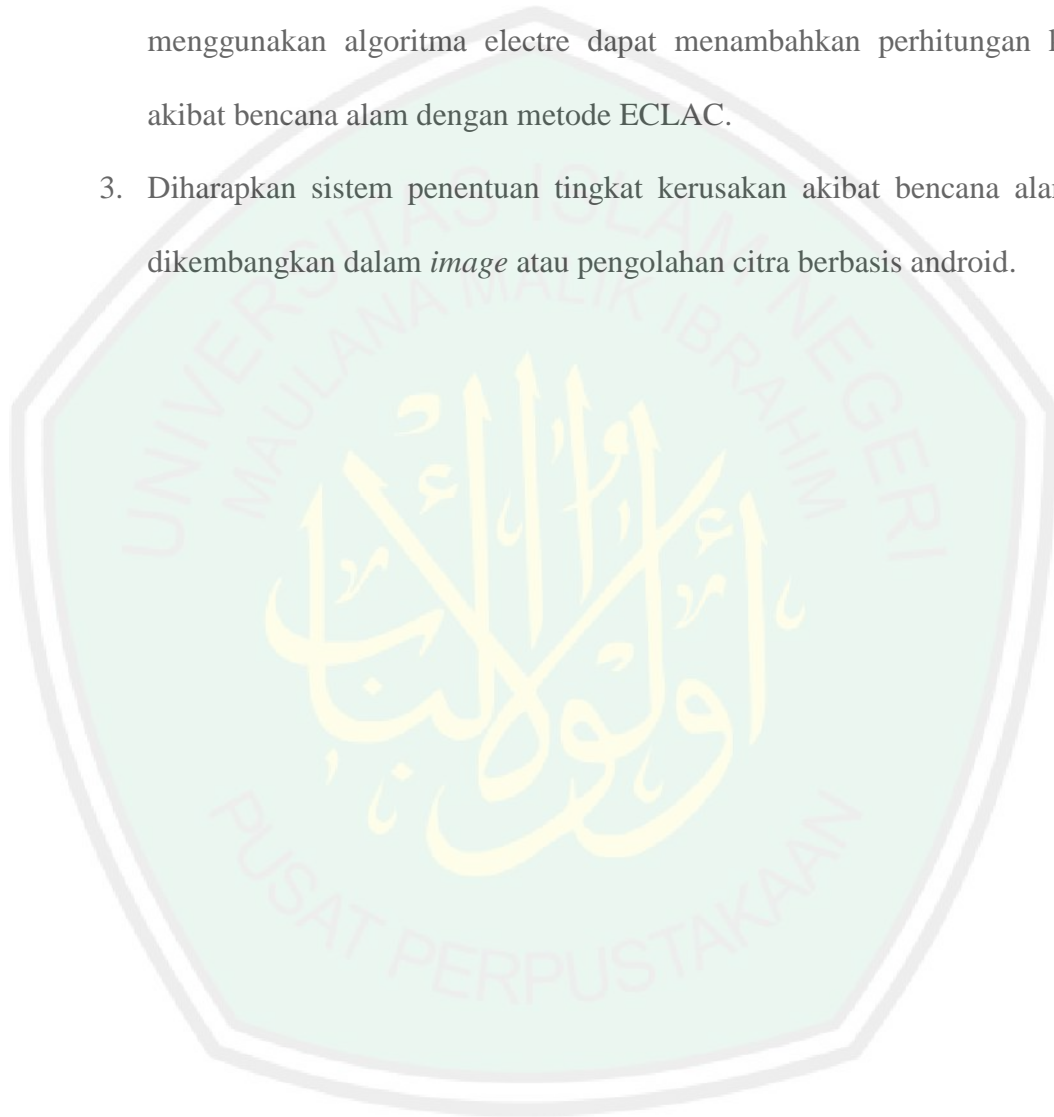
Setelah dilakukan penelitian terhadap algoritma ELECTRE untuk menentukan tingkat kerusakan akibat bencana alam dengan perhitungan akurasi dan *usability*, maka diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya adalah:

1. Tingkat akurasi yang diperoleh dari perhitungan akurasi dalam penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma ELECTRE yaitu 87,93% dari total data yang berjumlah lima puluh delapan data dari tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018, dimana data tahun 2015 berjumlah delapan belas data, tahun 2016 berjumlah tiga belas data, tahun 2017 berjumlah enam belas data dan tahun 2018 berjumlah sebelas data, maka di peroleh hasil lima puluh satu data yang dinyatakan sesuai dan tujuh data yang dinyatakan tidak sesuai.
2. Hasil *usability testing* yang melibatkan tiga puluh lima responden menunjukkan hasil tingkat *usability* sistem sebesar 88,91% yang dikategorikan sangat baik dengan rata-rata hasil pengujian aspek *usefulness* sebesar 92%, aspek *effectiveness* sebesar 89%, aspek *learnability* sebesar 91,66% dan aspek *attitude* sebesar 83%.

5.2 Saran

Diperlukan berbagai pengembangan serta penambahan fitur, selain itu juga perlu beberapa perbaikan. Adapun saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan penelitian tentang pembuatan aplikasi sistem ini, dapat dikembangkan lagi dengan model sistem informasi geografis menggunakan metode PROMETHEE, SMART, TOPSIS, AHP, FUZZY dan lain sebagainya.
2. Diharapkan sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam menggunakan algoritma electre dapat menambahkan perhitungan kerugian akibat bencana alam dengan metode ECLAC.
3. Diharapkan sistem penentuan tingkat kerusakan akibat bencana alam dapat dikembangkan dalam *image* atau pengolahan citra berbasis android.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hasyimi. (2018). *mukhtarul ahadist*. Surabaya: Darul jawahir.
- Almais, A. T., Sarosa, M., & Muslim, M. A. (2016). Implementation Of Multi Experts Multi Criteria Decision Making For Rehabilitation and Recontruction Action After A Disaster. *Matics*, 21-31.
- As-Suyuthi, Jalaludin, I., & Al-Mahally. (2000). *Tafsir Jalalain*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Asy'ari, Q. (2018). Analisis Dampak Sosial Ekonomi Pasca Bencana Alam di Kabupaten Pamekasan. *J-MACC Journal of Management and Accounting*, 153-168.
- Fauzi, W. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Dana Rutilahu dengan Menggunakan Metode ELECTRE. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 432-439.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2006). *Data Mining Concepts and Techniques 2nd Edition*. San Fransisco: Elsevier.
- Koordinasi, T. P. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana*. Jakarta: Kementrian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari, M. P., Diana, & Kurniawan. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Menggunakan Metode ELECTRE. *SHAP SITI*, 1-7.
- Maarif, S. (2014, November 14). *bnpb*. Dipetik Oktober 15, 2018, dari [bnpb.go.id](https://www.bnpb.go.id): <https://www.bnpb.go.id>
- Marlinda, L. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Yogyakarta Menggunakan Metode ELimination Et Choix Traduisant La RealitA (ELECTRE). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* , 1-7.
- Marzuki. (2002). *Metodologi Riset*. Yogyakarta: Aditya Medika.
- Narimawati, U. (2008). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Teori dan Aplikasi*. Bandung: Agung Media.
- Nielsen, J. (2012, januari 3). *Introduction to Usability*. Dipetik Desember 14, 2019, dari nngroup: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Peraturan Menteri PU Nomor 19*. (2006).
- Rubin, J. (2008). *Handbook of Usability Testing:How to Plan, Design and Conduct Effective Test*. Wiley.
- Samsul, M. (2008). *Pedoman Rehabilitasi dan Rekontruksi Pasca Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Satriyo. (2017, Juni 21). *Kebijakan Bidang Rehabilitasi & Rekonstruksi Pasca Bencana*. Dipetik November 27, 2019, dari Web bpbd Jatimprov: <https://web.bpbd.jatimprov.go.id/>

Trisnawarman, D. (2016). Penentuan Prioritas Program Pembangunan Desa menggunakan Metode ELECTRE. *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, 166-174.

Undang - undang No 24. (2007).



LAMPIRAN-LAMPIRAN



LAMPIRAN PERHITUNGAN ELECTRE

Langkah-langkah penghitungan Electre

1) Normalisasi matriks keputusan

Tahap ini dihitung terlebih dahulu, matriks keputusan ternormalisasi.

$$x = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{6} = 2.4495$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = 0.8165$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{1}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0.4082$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{1}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0.4082$$

$$x = \sqrt{1^2 + 3^2 + 2^2} = \sqrt{14} = 3.7417$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i2}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 3^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{14}} = 0.2673$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i2}^2}} = \frac{3}{\sqrt{1^2 + 3^2 + 2^2}} = \frac{3}{\sqrt{14}} = 0.8018$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i2}^2}} = \frac{2}{\sqrt{1^2 + 3^2 + 2^2}} = \frac{2}{\sqrt{14}} = 0.5345$$

$$x = \sqrt{2^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{17} = 4.1231$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i3}^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{17}} = 0.4851$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i3}^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{17}} = 0.4851$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i3}^2}} = \frac{3}{\sqrt{2^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{3}{\sqrt{17}} = 0.7276$$

$$x = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{14} = 3.7417$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i4}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{1}{\sqrt{14}} = 0.2673$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i4}^2}} = \frac{2}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{14}} = 0.5345$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i4}^2}} = \frac{3}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{3}{\sqrt{14}} = 0.8018$$

$$x = \sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{6} = 2.4495$$

$$r_{15} = \frac{x_{15}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i5}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0.4082$$

$$r_{25} = \frac{x_{25}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i5}^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = 0.8165$$

$$r_{35} = \frac{x_{35}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i5}^2}} = \frac{1}{\sqrt{3^2 + 2^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0.4082$$

(3.1)

Dari perhitungan di atas di peroleh matriks R hasil normalisasi sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0.8165 & 0.2673 & 0.4851 & 0.2673 & 0.4082 \\ 0.4082 & 0.8018 & 0.4851 & 0.5345 & 0.8165 \\ 0.4082 & 0.5345 & 0.7276 & 0.8018 & 0.4082 \end{bmatrix}$$

(3.2)

2) Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Matriks V merupakan hasil dari perkalian R dengan W, dimana W = {2,3,3,3,2}.

$$R = \begin{bmatrix} 0.8165 & 0.2673 & 0.4851 & 0.2673 & 0.4082 \\ 0.4082 & 0.8018 & 0.4851 & 0.5345 & 0.8165 \\ 0.4082 & 0.5345 & 0.7276 & 0.8018 & 0.4082 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 1.633 & 0.8018 & 1.4552 & 0.8018 & 0.8165 \\ 0.8165 & 2.4054 & 1.4552 & 1.6036 & 1.633 \\ 0.8165 & 1.6036 & 2.1828 & 2.4054 & 0.8165 \end{bmatrix}$$

(3.3)

3) Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*

Berikut ini adalah cara menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*, *discordance* merupakan komplementer dari *concordance*.

b) *Concordance*

$$C_{12} = 0.8165 \geq 1.633$$

$$2.4054 \geq 0.8018$$

$$1.4552 \geq 1.4552$$

$$1.6036 \geq 0.8018$$

$$1.633 \geq 0.8165$$

$$C_{13} = 0.8165 \geq 1.633$$

$$1.6036 \geq 0.8018$$

$$2.1828 \geq 1.4552$$

$$2.4054 \geq 0.8018$$

$$0.8165 \geq 0.8165$$

$$C_{21} = 1.633 \geq 0.8165$$

$$0.8018 \geq 2.4054$$

$$1.4552 \geq 1.4552$$

$$0.8018 \geq 1.6036$$

$$0.8165 \geq 1.633$$

$$C_{23} = 0.8165 \geq 0.8165$$

$$1.6036 \geq 2.4054$$

$$2.1828 \geq 1.4552$$

$$2.4054 \geq 1.6036$$

$$0.8165 \geq 1.633$$

$$C_{31} = 1.633 \geq 0.8165$$

$$0.8018 \geq 1.6036$$

$$1.4552 \geq 2.1828$$

$$0.8018 \geq 2.4054$$

$$0.8165 \geq 0.8165$$

$$C_{32} = 0.8165 \geq 0.8165$$

$$2.4054 \geq 1.6036$$

$$1.4552 \geq 2.1828$$

$$1.6036 \geq 2.4054$$

$$1.633 \geq 0.8165$$

(3.4)

Sehingga di peroleh:

Tabel 3.5 Himpunan *Corcondance*

C_{kl}	Himpunan
C_{12}	C2, C3, C4, C5
C_{13}	C2, C3, C4, C5
C_{21}	C1, C3
C_{23}	C1, C3, C4
C_{31}	C1, C5
C_{32}	C1, C2, C5

c) *Discordance*

$$D_{12} = 0.8165 < 1.633$$

$$2.4054 < 0.8018$$

$$1.4552 < 1.4552$$

$$1.6036 < 0.8018$$

$$1.633 < 0.8165$$

$$D_{13} = 0.8165 < 1.633$$

$$1.6036 < 0.8018$$

$$2.1828 < 1.4552$$

$$2.4054 < 0.8018$$

$$0.8165 < 0.8165$$

$$D_{21} = 1.633 < 0.8165$$

$$0.8018 < 2.4054$$

$$1.4552 < 1.4552$$

$$0.8018 < 1.6036$$

$$0.8165 < 1.633$$

$$D_{23} = 0.8165 < 0.8165$$

$$1.6036 < 2.4054$$

$$2.1828 < 1.4552$$

$$2.4054 < 1.6036$$

$$0.8165 < 1.633$$

$$D_{31} = 1.633 < 0.8165$$

$$0.8018 < 1.6036$$

$$1.4552 < 2.1828$$

$$0.8018 < 2.4054$$

$$0.8165 < 0.8165$$

$$D_{32} = 0.8165 < 0.8165$$

$$2.4054 < 1.6036$$

$$1.4552 < 2.1828$$

$$1.6036 < 2.4054$$

$$1.633 < 0.8165$$

(3.5)

Sehingga di peroleh:

Tabel 3.6 Himpunan *Discordance*

D_{kl}	Himpunan
D_{12}	C1
D_{13}	C1
D_{21}	C2, C4, C5

D_{23}	C2, C5
D_{31}	C2, C3, C4
D_{32}	C3, C4

- 4) Menghitung matriks *concordance* dan *discordance* disusun berdasarkan bobot (w).

Nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot ($W= 2,3,3,3,2$), dan untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria dengan selisih nilai seluruh kriteria. Secara matematisnya adalah:

- a) Menghitung matriks *concordance*

$$\begin{aligned} C_{12} &= w_2 + w_3 + w_4 + w_5 \\ &= 3 + 3 + 3 + 2 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{13} &= w_2 + w_3 + w_4 + w_5 \\ &= 3 + 3 + 3 + 2 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{21} &= w_1 + w_3 \\ &= 2 + 3 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{23} &= w_1 + w_3 + w_4 \\ &= 2 + 3 + 3 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{31} &= w_1 + w_5 \\ &= 2 + 2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{32} &= w_1 + w_2 + w_5 \\ &= 2 + 3 + 2 \\ &= 7 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, di peroleh matriks *concordance*

$$\begin{bmatrix} - & 5 & 4 \\ 11 & - & 7 \\ 11 & 8 & - \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

b) Menghitung matriks *discordance*

$$d_{kl} = \frac{\max\{|V_{kj} - V_{lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{kj} - V_{lj}|\} \forall j}$$

$$\begin{aligned} d_{12} &= \frac{\max\{|1.633 - 0.8165|\}}{\max\left\{\begin{array}{l} |1.633 - 0.8165| : |0.8018 - 2.4054| \\ |1.4552 - 1.4552| : |0.8018 - 1.6036| \\ |0.8165 - 0.8165| \end{array}\right\}} \\ &= \frac{\max\{0.8165\}}{\max\{0.8165 : 1.6036 : 0 : 0.8018 : 0\}} \\ &= \frac{0.8165}{1.6036} \\ &= 0.5092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{13} &= \frac{\max\{|1.633 - 0.8165|\}}{\max\left\{\begin{array}{l} |1.633 - 0.8165| : |0.8018 - 1.6036| \\ |1.4552 - 2.1828| : |0.8018 - 2.4054| \\ |0.8165 - 0.8165| \end{array}\right\}} \\ &= \frac{\max\{0.8165\}}{\max\{0.8165 : 0.8018 : 0.7276 : 1.6036 : 0\}} \\ &= \frac{0.8165}{1.6036} \\ &= 0.5092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{21} &= \frac{\max\left\{\begin{array}{l} |2.4054 - 0.8018| \\ |1.6036 - 0.8018| \\ |1.633 - 0.8165| \end{array}\right\}}{\max\left\{\begin{array}{l} |0.8165 - 1.633| : |2.4054 - 0.8018| \\ |1.4552 - 1.4552| : |1.6036 - 0.8018| \\ |1.633 - 0.8165| \end{array}\right\}} \\ &= \frac{\max\{1.6036 : 0.8018 : 0.8165\}}{\max\{0.8165 : 1.6036 : 0 : 0.8018 : 0.8165\}} \\ &= \frac{1.6036}{1.6036} \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{23} &= \frac{\max \left\{ \begin{array}{l} |2.4054 - 1.6036| \\ : \\ |1.633 - 0.8165| \end{array} \right\}}{\max \left\{ \begin{array}{l} |0.8165 - 0.8165| : |2.4054 - 1.6036| \\ |1.4552 - 2.1828| : |1.6036 - 2.4054| \\ : |1.633 - 0.8165| \end{array} \right\}} \\
 &= \frac{\max\{0.8018:0.8165\}}{\max\{0:0.8018:0.7276:0.8018:0.8165\}} \\
 &= \frac{0.8165}{0.8165} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{31} &= \frac{\max \left\{ \begin{array}{l} |1.6036 - 0.8018| \\ : \\ |2.1828 - 1.4552| : |2.4054 - 0.8018| \end{array} \right\}}{\max \left\{ \begin{array}{l} |0.8165 - 1.633| : |1.6036 - 0.8018| \\ |2.1828 - 1.4552| : |2.4054 - 0.8018| \\ : |0.8165 - 0.8165| \end{array} \right\}} \\
 &= \frac{\max\{0.8018:0.7276:1.6036\}}{\max\{0.8165:0.8018:0.7276:1.6036:0\}} \\
 &= \frac{1.6036}{1.6036} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{32} &= \frac{\max \left\{ \begin{array}{l} |2.1828 - 1.4552| : |2.4054 - 1.6036| \\ : \\ |0.8165 - 0.8165| : |1.6036 - 2.4054| \end{array} \right\}}{\max \left\{ \begin{array}{l} |2.1828 - 1.4552| : |2.4054 - 1.6036| \\ : \\ |0.8165 - 1.633| \end{array} \right\}} \\
 &= \frac{\max\{0.7276:0.8018\}}{\max\{0:0.8018:0.7276:0.8018:0.8165\}} \\
 &= \frac{0.8018}{0.8165} \\
 &= 0.982
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas di peroleh matriks *discordance*

$$\begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0,5092 & - & 0,982 \\ 0,5092 & 1 & - \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

- 5) Menentukan *threshold* dari matriks dominan *concordance* dan *discordance*
Threshold didapat dari penjumlahan seluruh elemen matriks dibagi ukuran matriks.

- a) Menghitung matriks dominan *concordance*

Nilai *threshold* (c) adalah

$$C = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^n C_{kl}}{m(m-1)}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{5+4+11+7+11+8}{3(3-1)} \\ &= \frac{46}{6} \\ &= 7.6 \end{aligned}$$

Element matriks F di tentukan sebagai berikut

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq C \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < C \end{cases}$$

Sehingga, matriks dominan *concordance* adalah

$$F = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

(3.8)

- b) Menghitung matriks dominan *discordance*

Nilai *threshold* (d) adalah

$$D = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^n d_{kl}}{m(m-1)}$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{1+1+0.5092+0.982+0.5092+1}{3(3-1)} \\ &= \frac{5.0004}{6} \\ &= 0,8334 \end{aligned}$$

Element matriks F di tentukan sebagai berikut

$$G_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } D_{kl} \geq D \\ 0, & \text{jika } D_{kl} < D \end{cases}$$

Sehingga, matriks dominan discordance adalah

$$G = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 \\ 0 & 1 & - \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

6) Menentukan *aggregate* dominan matriks

Matriks e memberikan urutan pilihan alternatif sehingga dalam matriks e yang memiliki angka 1 dieliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

$$F \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix} \quad G \begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 \\ 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} e_{kl} &= f_{kl} \times g_{kl} \\ e_{12} &= f_{12} \times g_{12} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{13} &= f_{13} \times g_{13} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{21} &= f_{21} \times g_{21} = 1 \times 0 = 0 \\ e_{23} &= f_{23} \times g_{23} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{31} &= f_{31} \times g_{31} = 1 \times 0 = 0 \\ e_{32} &= f_{32} \times g_{32} = 1 \times 1 = 1 \end{aligned}$$

Sehingga, matriks *aggregate* dominance adalah

$$e = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 \\ 0 & 1 & - \end{bmatrix} \quad (3.10)$$

7) Eliminasi matriks yang *less favourable*

Matriks E dihasilkan dari perkalian F dan matriks G, hasil perkalian sebagai berikut:

$$e = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 \\ 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternative A_k merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A_l . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat di eliminasi.

Dengan demikian, baris pertama dan kedua yang dapat di eliminasi dan tersisa baris ketiga. Nilai $e_{32} = 1$ menunjukkan bahwa alternatif kedua A_3 lebih baik dari alternatif pertama A_1 dan kedua A_2 . Karena jika $e_{kl} = 1$ mengindikasikan bahwa alternatif A_k merupakan alternatif terpilih. Sehingga tingkat kerusakan yang terpilih adalah alternatif ketiga.



**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS
Setuju = S

Cukup = C
Tidak Setuju = TS

Sangat Tidak Setuju = STS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Bisma Alim s.*

Alamat: *Karangploso,
Malang*

Umur: *22 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik				✓	

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS
Setuju = S

Cukup = C
Tidak Setuju = TS

Sangat Tidak Setuju = STS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Iqbal Fauzi*
Umur : *22 th*

Alamat: *Karang Suko,
Pagedaran, Malang*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik			✓		

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Haqqul Yaqin*

Alamat: *Batu langtung,*

Umur : *22 th*

Gugul, Panekasan

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna			✓		
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam			✓		
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Muhammad Fard D.

Alamat: Mojokerejo, plemahan

Umur : 23 th

kec. ini

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam			✓		

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti		✓			
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

Nama : *Ardiansyah*

IDENTITAS RESPONDEN

Alamat: *Pacceratang No 87*

Umur : *23 th*

Matasar

1. Aspek Kegunaan (*usefulness*)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (*Effectiveness*)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna					
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓			✓	

3. Aspek Kemudahan (*Learnability*)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca			✓		
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (*Attitude*)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *M. Ulul Abbas*

Alamat: *Tanjung Gunung*

Umur : *29 th*

Pekerjaan Jombang

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan				✓	

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca				✓	
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam			✓		
A3	Sistem menarik				✓	

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Kholif Muhammad* Alamat: *Masjid Jami' Pyei Bede, Bungah, Gresik*
Umur : *24 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Alif Rohman*

Umur : *26 th*

Alamat: *Jl. Pephuda,
kendal pegulon*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS

Cukup = C

Sangat Tidak Setuju = STS

Setuju = S

Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Selamat Muphofar

Alamat: Brongkal, Pagelaran,

Umur : 30 th

Malang

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓	✓			
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.
Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS
Setuju = S

Cukup = C
Tidak Setuju = TS

Sangat Tidak Setuju = STS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rouf Thoha
Umur : 30 th

Alamat : Warujaya, Desa,
Cirebon

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca			✓		
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.
Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.
Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama: Insan Ahmad B. Alamat: Tanjungan, Perumahan,
Umur: 24 th Kulon Progo, Jogyakarta

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti		✓			
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *M. Nur kholid Majid* Alamat: *Pegundan, Bungah
Gerik*
Umur : *29 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu			✓		
U2	Sistem mudah digunakan			✓		

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna			✓		
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik			✓		

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Wildan Raja*

Alamat: *Jelayu, Gresik*

Umur : *23 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu			✓		
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna			✓		
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan		✓			

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Dzikrulloh*

Alamat: *Negara, Bali*

Umur : *27 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan			✓		

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna			✓		
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan		✓			

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Muhamad Abidi* Alamat: *Merak, Ponorogo*
Umur : *25 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna			✓		
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan		✓			

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Alhamdulillah*
Umur : *24 th*

Alamat: *Pakelkasan,
Madura*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna					✓
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti		✓			
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca					✓
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik				✓	

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Ahmad Fumaidi

Alamat: Jl. Dr. Wahidin
Gresik

Umur : 24 th

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan			✓		

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik				✓	

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Alvian H.*

Alamat: *Papayan, Kojekson*

Umur : *23 th*

Kudus

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓	✓			
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik			✓		

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Zarnur Rosyiqin* Alamat: *Kebon Sari,*
Umur : *23 th* *Paturuan*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Mubi Abdul A.*
Umur : *25 th*

Alamat: *Beji, Sunrejo
Batu*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca			✓		
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Maftuh Fahnii*

Alamat: *Tirtomulyo,*

Umur: *25 th*

Pakis, Malang

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Hamdan Almaghri Alamat: Benjeng,
Umur : 23 th Gresik

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS
Setuju = S

Cukup = C
Tidak Setuju = TS

Sangat Tidak Setuju = STS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Wafda Muhammad*

Alamat: *Jl. Keramat,*

Umur : *27 th*

Singosari, Malang

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Ahmad Malik Atsabiti* Alamat: *Sekapuk*
Umur : *25 th* *Usung Pangkah, Gresik*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik		✓			

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Ahmed Afiduddin Afandi* Alamat: *Kaumari, Bangil, Pasuruan*
Umur : *23 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Muh. Dordin Syarif* Alamat: *Dsn. Ginango,*
Umur : *23th* *Jabon, Sidoarjo*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Moh Shufyan Tsauri*
Umur : *24 th*

Alamat: *Peelurungan, Glagah
Lamongan*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Ah. Syaiful Mu'min* Alamat: *Sidayu, Gresik*
Umur : *29th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam		✓			

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan		✓			

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik		✓			
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik			✓		

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Arifin Ghossan Azim* Alamat: *Jl. Mangkubuni*
Umur : *25 th* *Polagan, Sampang*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik	✓				
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik	✓				

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Muhammad Furqon Iza A.* Alamat: *Muncar, Banyuwangi*
Umur : *24th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca		✓			
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam	✓				
A3	Sistem menarik			✓		

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Kholis Asta R.*

Alamat: *Blitar, Sutorejo
Dri Moro*

Umur: *22 th*

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu		✓			
U2	Sistem mudah digunakan		✓			

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna		✓			
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti	✓				
L2	Huruf pada sistem terang, jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik				✓	

**KUISIONER PENILAIAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN
AKIBAT BENCANA ALAM MENGGUNAKAN ALGORITMA ELECTRE
(Elimination and Choice Translation Reality)**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah sebagai bahan masukan untuk memperoleh data yang akurat dalam penilaian usability sistem. Oleh karena itu, mohon kesediannya untuk mengisi kuisisioner berikut. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Keterangan cara pengisian :

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pernyataan yang sesuai dengan Anda.

Sangat Setuju = SS Cukup = C Sangat Tidak Setuju = STS
Setuju = S Tidak Setuju = TS

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Moh. Iqbal Dz .

Alamat: Jl. Gatot Subroto,

Umur : 29 th

Sukoharjo, Klojen, Malang

1. Aspek Kegunaan (usefulness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
U1	Sistem sangat membantu	✓				
U2	Sistem mudah digunakan	✓				

2. Aspek Keefektifan (Effectiveness)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
E1	Respon sistem baik terhadap pengguna	✓				
E2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tingkat kerusakan akibat bencana alam	✓				

3. Aspek Kemudahan (Learnability)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
L1	Bahasa dalam sistem mudah dimengerti		✓			
L2	Huruf pada sistem terang , jelas dan mudah dibaca	✓				
L3	Sistem mudah dipelajari dan digunakan	✓				

4. Aspek Sikap (Attitude)

Kode	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
A1	Komposisi warna pada sistem sudah baik			✓		
A2	Sistem memberikan informasi tentang korban bencana alam		✓			
A3	Sistem menarik	✓				