

# PROSIDING SEMMAU 2021

---

## PERSEBARAN MAPPING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) KAWASAN RAWAN BENCANA ALAM DI KABUPATEN ALOR

**Jose Augusto Duarte Guterres<sup>1</sup>, Ahmad Haidaroh<sup>2</sup>**

*Teknik Informatika STIKOM Artha Buana Kupang*  
e-mail: [agoestiles@gmail.com](mailto:agoestiles@gmail.com)<sup>1</sup>, [haidaroh@yahoo.com](mailto:haidaroh@yahoo.com)<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Natural disasters are extraordinary phenomena that can cause casualties, material losses and environmental damage. This often happens in several areas in Indonesia. Alor Regency is one area that has the potential for natural disasters, this is because geologically the Alor Regency area in general has a high level of threat to various types of natural disasters including earthquakes, landslides, volcanic eruptions, extreme weather, drought, wind storm and fire. Problems that are often faced by people in Alor Regency who are affected by natural disasters include delays in early information on natural disasters and unequal access to assistance in handling the effects of natural disasters. Not only that, another problem that often arises is that both local and foreign tourists do not know the location points that are prone to natural disasters. Due to this, the researcher offers a Geographic Information System (GIS) Distribution Application for Natural Disaster Prone Areas using the V-Model system development method, with the hope that this application will help the Alor district government in this case with the Alor District Disaster Management Agency (BPBD) and the general public to find out information about the layout of areas prone to natural disasters in Alor Regency, so that the government can use it as a risk assessment for earthquakes in Alor Regency, East Nusa Tenggara, especially the routes for sending aid.

**Keywords :** *Geographic Information System, Patience, Natural Disaster*

# PROSIDING SEMMAU 2021

---

## A. PENDAHULUAN

Menurut UU No 24 tahun 2007 bencana terdiri atas : bencana alam, bencana non-alam, dan bencana sosial yang masing-masing didefinisikan sebagai berikut 1) Bencana alam : 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. 2) Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam, antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit. 3) Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat dan terror [1].

Indonesia merupakan salah satu negara paling rawan bencana di dunia, seringkali dan tidak terduga, yaitu di antaranya gempa bumi, tsunami, tanah longsor, letusan gunung berapi, banjir, dan kekeringan [2]. pada hari Selasa (3/7/2021), pukul 20.40 WIB, bencana alam terjadi di Kabupaten Alor berupa Gempa bumi dengan kekuatan Magnitudo 3,3. Menurut analisis Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), episenter gempa bumi berlokasi di titik koordinat 8,11 Lintang Selatan (LS) dan 124,65 Bujur Timur (BT). Pusat gempa bumi tepatnya berada di laut dan berjarak 23 kilometer (km) dari arah Timur Laut Kabupaten Alor. Sementara kedalamannya 16 km. BMKG menyebutkan, getaran gempa bumi dirasakan dalam skala intensitas II-III MMI di Teluk Mutiara dan II-III MMI di Kabola [3].

Kabupaten Alor merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Nusa Tenggara Timur yang terletak di bagian timur laut. Kabupaten Alor terdiri dari tiga pulau besar dan enam pulau kecil yang saat ini ada penghuninya.. Secara astronomis, Kabupaten Alor terletak antara : 1. Timur :  $125^{\circ} - 48^{\circ}$  Bujur Timur 2. Barat :  $123^{\circ} - 48^{\circ}$  Bujur Timur 3. Utara :  $8^{\circ} - 6^{\circ}$  Lintang Selatan 4. Selatan :  $8^{\circ} - 36^{\circ}$  Lintang Selatan. Dengan luas wilayah  $2.866,64 \text{ km}^2$  [4]. Dengan kondisi pulau alor yang ber-pulau-pulau, maka informasi yang akan di terima oleh masyarakat lokal mengenai bencana alam masih tergolong minim. Sebagian kecil masyarakat mengetahui informasi tentang bencana alam namun detail informasi tentang titik lokasi terjadinya bencana alam tidak diketahui dengan pasti, selain masyarakat lokal, wisatawan local maupun asing pun turut mengalami hal yang sama yaitu kurang mengetahui titik di pulau manakah terjadinya bencana alam. Untuk mengatasi

kurangnya informasi tersebut maka perlu dibuat “Persebaran *Mapping Geographic Information System (GIS)* Kawasan Rawan Bencana Alam khusus untuk Kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur”. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan bisa membantu masyarakat dan pemerintah kabupaten Alor dalam hal ini dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Alor untuk mengetahui informasi mengenai tata letak daerah rawan bencana alam di Kabupaten Alor, sehingga pemerintah dapat menggunakan sebagai kajian resiko bencana gempa bumi di Kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur. Aplikasi GIS yang ditawarkan ini dipadukan metode pengembangan Sistem, peneliti menggunakan metode v-model dimana metode ini memiliki tahapan-tahapan yang hampir sama dengan Waterfall, hanya saja pada model ini tahapan pengujian dirinci untuk masing-masing tahapan [5].

## B. TINJAUAN PUSTAKA

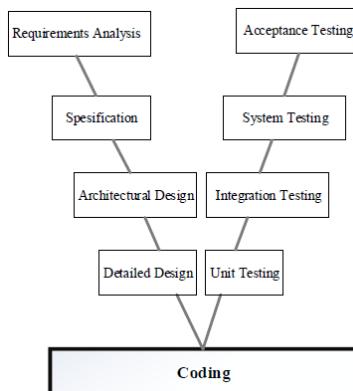
Tinjauan teoretis merupakan hasil dan informasi yang diperoleh dari hasil penelitian, eksperimen atau observasi terdahulu yang membenarkan suatu klaim empiris.

Pada penelitian sebelumnya Menganalisis Ancaman Terhadap Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Pada Wilayah Permukiman Di Kabupaten Jepara hasil analisa pemetaan ancaman bencana banjir pada wilayah permukiman dengan tingkat ancaman rendah sebesar 0,31%, menengah sebesar 98,01%, dan tinggi sebesar 1,68%. Pemetaan ancaman bencana tanah longsor pada wilayah permukiman dengan tingkat ancaman sangat rendah sebesar 0,6%, rendah sebesar 47,5%, sedang sebesar 51,5%, dan tinggi sebesar 0,4%. [6]. dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang merupakan salah satu teknologi yang membantu mengelola, menyimpan, melakukan pemrosesan, analisis dan menampilkan data terkait geografis dalam kaitannya berguna untuk memetakan daerah rawan bencana alam [7] serta memberikan informasi kepada pengguna mengenai titik-titik lokasi bencana [8]. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, persebaran berarti hal tersebut; tersebarnya barang dan jasa oleh penjual melalui aktivitas pemasaran. Prinsip dasar persebaran dilihat dari gejala atau fenomena geografi yang dapat berupa fenomena fisik atau fenomena sosial yang persebarannya tidak merata di permukaan bumi. Prinsip ini memandang bahwa setiap gejala dan fakta di permukaan bumi tersebut secara tidak merata antara satu wilayah dengan wilayah lainnya, dengan mengkaji dan menggambarkan berbagai persebaran fenomena biosfer maka dapat mengungkapkan

hubungan antara fenomena satu dengan fenomena yang lainnya. Syarat untuk menganalisis dengan prinsip penyebaran berarti harus ada fenomena yang dikaji [9] pada penelitian tentang Kawasan Rawan Banjir dan Rekomendasi Tempat Evakuasi Menggunakan Data DEM dan Berdasarkan Jarak Terdekat menyatakan aplikasi yang ditawarkan memberikan informasi peta persebaran titik kawasan rawan banjir serta memberikan informasi terkini banjir yang sedang terjadi sehingga layak digunakan untuk memberikan informasi kawasan banjir [10].

## C. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Dalam Metode penelitian ini, peneliti menggunakan dua pendekatan Metode untuk menghasilkan sebuah informasi tentang bencana alam yaitu Metode Pengembangan Sistem dan metode pengumpulan data. Penjelasan metode pengumpulan data tertuang dalam tahapan-tahapan metode pengembangan Sistem yaitu V-Model. V-Model merupakan salah satu model SDLC yang dikembangkan dari model *Waterfall* dan memiliki tahapan-tahapan yang hampir sama dengan *Waterfall*, hanya saja pada model ini tahapan pengujian dirinci untuk masing-masing tahapan. V-Model pertama kali diusulkan oleh Paul Rook pada tahun 1980 dan dikenal dengan nama V-Model Tradisional. Proses pengembangan sistem meliputi *Requirement Analysis*, *Specification*, *Architectural Design*, dan *Detail Design*. Sedangkan dalam proses pengujian meliputi *Acceptance Testing*, *Sistem Testing*, *Integration Testing*, dan *Units Testing*. Di antara *Development Activities* dan *Testing Activities* terdapat proses penulisan kode. Alur tahapan pada V-Model dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pengembangan sistem V-Model.

### 1. Analisa dan prosedur Pengumpulan data

Poin pada bagian ini, peneliti merujuk pada metode pengembangan Sistem V-Model (Gambar 1) khususnya pada

tahapan Requirements Analysis dan Specification.

#### 1.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Prosedur teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdapat beberapa teknik dalam mengumpulkan data yaitu observasi dan wawancara kepada pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) terkait rawan bencana alam serta studi kepustakaan

#### 1.2. Prosedur pengumpulan Data

##### a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung pada objek penelitian. Pada tahapan ini peneliti memantau kejadian-kejadian terkait bencana alam serta mengamati sebaran informasi yang ada terkait persebaran lokasi-lokasi rawan bencana alam di kabupaten alor

##### b. Wawancara

Wawancara adalah percakapan yang dilakukan oleh dua orang atau lebih yaitu wawancara yang akan mengajukan pertanyaan dan orang yang akan diwawancarai akan memberikan jawaban atas pertanyaan yang akan diajukan. Pada tahapan ini peneliti menanyakan kepada warga kabupaten Alor yang berada di kota kupang apakah masyarakat tahu tentang titik-titik lokasi daerah rawan bencana alam serta pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) terkait rawan bencana alam.

##### c. Studi kepustakaan

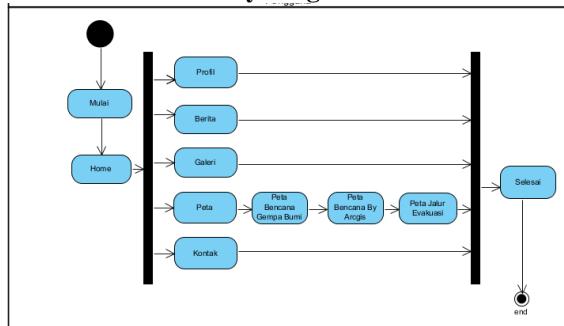
Pada bagian ini, peneliti menggunakan study kepustakaan berupa jurnal-jurnal yang relevan dengan tujuan penelitian peneliti, serta referensi-referensi lain seperti buku-buku maupun dokumen hasil observasi dan wawancara, sebagai bahan untuk menganalisis kebutuhan keseluruhan *Sistem*.

### 2. Perancangan Sistem

Pada Gambar 2 merupakan diagram activity dari aplikasi Persebaran GIS Bencana ALama, pembahasan ini merujuk pada Gambar 1, metode pengembangan Sistem V-Model, tahapan Architectural Design dan Detailed Design). Activity

Diagram Aplikasi Persebaran GIS Bencana Alam

## 2.1. Activity Diagram



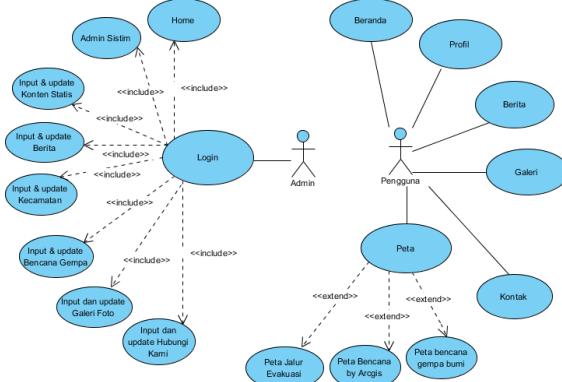
Gambar 2. Activity Diagram Aplikasi Informasi Persebaran Bencana Alam Kab. Alor

## 2.2. Arsitektus Sistem



Gambar 3. Arsitektus Sistem Aplikasi Informasi Persebaran Bencana Alam Kab. Alor

## 2.3. Use Case



Gambar 4. Use Case Diagram Aplikasi Informasi Persebaran Bencana Alam Kab. Alor

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk hasil dan pembahasan, peneliti merujuk pada Gambar 1, metode pengembangan *Sistem*, tahapan *Coding*, *Unit Testing* dan *Integration Sistem*. Pada bagian *Coding*, peneliti menggunakan bahasa pemrograman Java dan PHP. Untuk *unit testing*, peneliti menguji coba hasil dari bahasa pemrograman dapat berjalan dengan baik ataupun tidak pada setiap bagian program yang sedang dikerjakan. Sedangkan

pada bagian *Integration Sistem*, peneliti menghubungkan setiap bagian hasil *coding* dengan *database*, PHP dan Java, serta *host domain*. Hasil dari tahapan *Coding*, *Unit Testing*, dan *Integration Sistem* dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini (poin 3.1 – 3.6):

Implementasi dari sistem informasi geografis kawasan rawan bencana alam. Tahap pengujian fungsionalitas ini merupakan tahap akhir dari pembuatan program sistem informasi. Tahap ini berguna untuk mengetahui sejauh mana aplikasi yang dibangun dapat memberi nilai tambah bagi kinerja yang sedang berjalan. Adapun hasil dan pembahasan sistem informasi geografis kawasan rawan bencana ala ini adalah sebagai berikut

### 1. Halaman Menu Berita

Gambar 5 halaman menu berita menampilkan informasi mengenai bencana alam gempa bumi yang pernah terjadi di kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur.

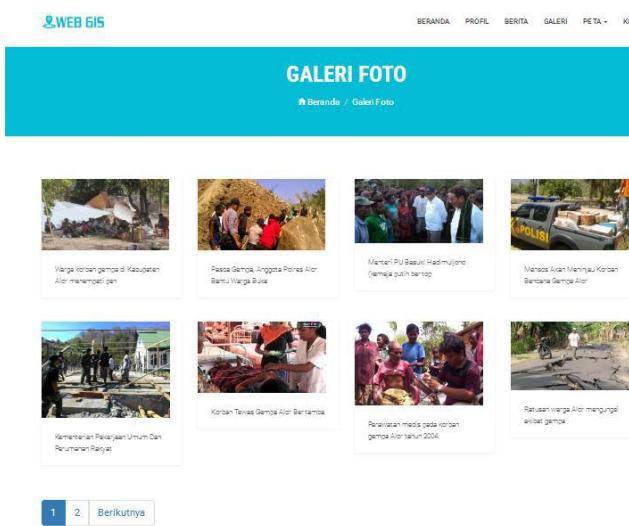


Gambar 5 Tampilan Halaman Menu Berita

### 2. Halaman Menu Galeri

Gambar 6 halaman menu galeri menampilkan foto/gambar bencana alam yang perna terjadi di kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur.

# PROSIDING SEMMAU 2021



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Galeri

### 3. Halaman Menu Peta

Gambar 7 halaman menu peta ini menampilkan 3 (tiga) jenis peta, user dapat memilih salah satu peta dengan cara mengklik salah satu peta tersebut.



Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Peta

### 4. Halaman Peta Bencana Alam Gempa

Gambar 8 halaman peta ini menjelaskan tentang wilayah-wilayah rawan bencana alam gempa bumi, jika diklik akan tampil informasi yang meliputi kecamatan, desa, kekuatan gempa, jumlah korban jiwa dan jumlah rumah rusak.



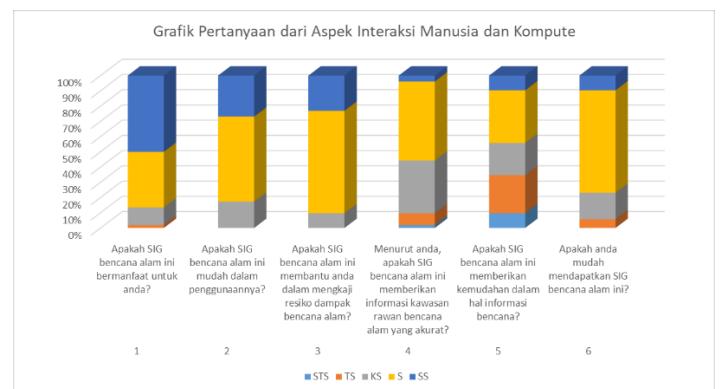
Gambar 8. Tampilan Halaman Peta Bencana Gempa Bumi

### 5. Pengujian Sistem

Berikut adalah tabel pertanyaan dan hasil perhitungan yang diperoleh dari responden. Hasil ini kemudian dianalisa dalam bentuk grafik untuk menampilkan nilai dari jawaban yang diberikan responden. Berikut ini adalah tabel pertanyaan dari aspek Interaksi Manusia dan Komputer

Tabel 1. Daftar Pertanyaan dari Aspek Interaksi Manusia dan Komputer

No	PERTANYAAN	S	T	K	S	S
		T S	S S	S S	S S	
1	Apakah SIG bencana alam ini bermanfaat untuk anda?	0	1	6	1	2
2	Apakah SIG bencana alam ini mudah dalam penggunaannya?	0	0	9	2	1
3	Apakah SIG bencana alam ini membantu anda dalam mengkaji resiko dampak bencana alam?	0	0	5	3	1
4	Menurut anda, apakah SIG bencana alam ini memberikan informasi kawasan rawan bencana alam yang akurat?	1	4	1	2	2
5	Apakah SIG bencana alam ini memberikan kemudahan dalam hal informasi bencana?	5	1	1	1	5
6	Apakah anda mudah mendapatkan SIG bencana alam ini?	0	3	9	3	5



Gambar 9. Grafik Pertanyaan dari Aspek Interaksi Manusia dan Komputer

Dari gambar 9 terlihat bahwa rata-rata dari 52 total responden yang menjawab pertanyaan pada aspek Interaksi Manusia dan Komputer, rata-rata responden menjawab setuju dan sangat setuju. Hal ini membuktikan bahwa hasil pengujian untuk

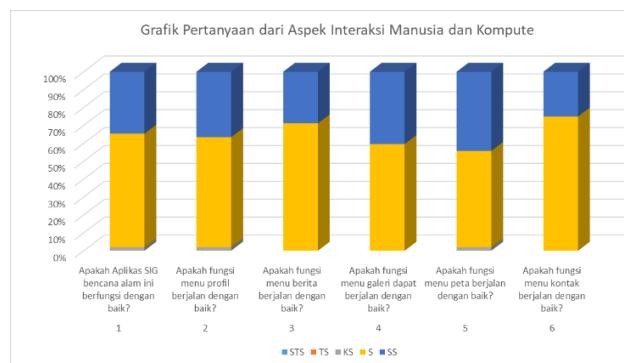
# PROSIDING SEMMAU 2021

aspek Interaksi Manusia dan Komputer adalah baik.

Berikut adalah tabel pertanyaan dan hasil perhitungan yang diperoleh dari responden. Hasil ini kemudian dianalisa dalam bentuk grafik untuk menampilkan nilai dari jawaban yang diberikan responden. Berikut ini adalah tabel pertanyaan dari aspek Fungsionalitas Aplikasi.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan dari Aspek Logika Fungsi Aplikasi

N o o PERTANYAAN	S				
	T	T	K	S	S
	S	S	S	S	S
1 Apakah Aplikasi SIG bencana alam ini berfungsi dengan baik?	0	0	1	3	1
2 Apakah fungsi menu profil berjalan dengan baik?	0	0	1	2	9
3 Apakah fungsi menu berita berjalan dengan baik?	0	0	0	3	1
4 Apakah fungsi menu galeri dapat berjalan dengan baik?	0	0	0	3	2
5 Apakah fungsi menu peta berjalan dengan baik?	0	0	1	2	2
6 Apakah fungsi menu kontak berjalan dengan baik?	0	0	0	9	3



Gambar 10. Grafik Pertanyaan dari Aspek Logika Fungsi Aplikasi

Dari gambar 4.8 terlihat bahwa rata-rata dari 52 total responden yang menjawab pertanyaan pada aspek Fungsionalitas sistem, rata-rata responden menjawab setuju dan sangat setuju. Hal ini membuktikan bahwa hasil pengujian untuk aspek Fungsionalitas sistem informasi geografis bencana alam adalah baik. Dari hasil analisa kuesioner pengguna diatas ditemukan fakta bahwa dari 52 total

responden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 12 pertanyaan, dengan perincian 6 pertanyaan untuk aspek Interaksi Manusia dan Komputer dan 6 pertanyaan untuk aspek fungsionalitas aplikasi, responden yang menyatakan sangat tidak setuju (STS) sebanyak 1%, responden yang menyatakan tidak setuju (TS) sebanyak 5%, responden yang menyatakan kurang setuju (KS) sebanyak 12%, responden yang menyatakan setuju (S) sebanyak 56% dan responden yang menyatakan sangat setuju (SS) sebanyak 26%. Dari hasil analisa di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini bermanfaat dari aspek Interaksi Manusia dan Komputer juga dari segi fungsional logika sistemnya.

## E. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis mengenai perancangan dan pembangunan Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam ini dapat membantu dan mempermudah pemerintah daerah kabupaten Alor sebagai kajian dampak bencana alam gempa bumi.
- Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam mempermudah pemerintah dalam memberikan pertolongan pertama pada korban bencana dengan cepat dan tepat.
- Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam sangat mudah digunakan dan dapat diakses dimana-mana karena sistem informasi ini berbasis web atau dapat digunakan secara online.

### 2. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat dikemukakan saran untuk pengembangan skripsi Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam ini bisa disempurnakan dengan memperluas lokasi jalur evakuasi dan dikembangkan dalam aplikasi berbasis Android sehingga lebih mudah dan cepat diakses dimana saja serta menambahkan fitur alarm jika

# PROSIDING SEMMAU 2021

---

terjadinya Bencana Alam agar Masyarakat lebih waspada terhadap informasi peringatan dini.

## F. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih untuk Pak Pehi yang telah membantu dalam pengumpulan data dan informasi tambahan tentang bencana alam di kabupaten alor,

## G. DATFAR PUSTAKA

- [1] P. R. Indonesia, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana," *Undang. Republik Indones. Nomor 24 Tahun 2007*, Pp. 1–50, 2007.
- [2] A. Badrujamaludin, D. Ardiansyah, D. Apriany, D. Hastuti, O. Ropei, And T. F. Kumala, "Kurangi Dampak Bencana Melalui Kematangan Mitigasi Bencana Berbasis Masyarakat Di Kelurahan Utama Kota Cimahi," *J. Kreat. Pengabdi. Kpd. Masy.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 122–128, 2021, Doi: 10.33024/Jkpm.V4i1.3514.
- [3] Inews.Id, "Gempa Bumi M3,3 Guncang Alor Ntt Artikel," *Regional.Inews.Id.* Inews.Id, [Online]. Available: <Https://Regional.Inews.Id/Berita/Gempa-Bumi-M33-Guncang-Alor-Ntt.2021>.
- [4] <Http://Alorkab.Go.Id/>, "Letak Geografis Kabupaten Alor," *Geografis*. Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Alor, [Online]. Available: <Http://Alorkab.Go.Id/New/Index.Php/Profil/Geografis1>. 2020.
- [5] J. A. Duarte Guterres And Vera Selviana Adoe, "Pemanfaatan Persebaran Lokasi Jupiter Sebagai Media E-Commerce Menggunakan Model Bisnis C2c," *J. Sist. Dan Inform.*, Vol. 15, No. 1, Pp. 38–47, Doi: 10.30864/Jsi.V15i1.296. 2020.
- [6] M. A. Nella Wakhidatus S, Arief Laila Nugraha, "Analisis Ancaman Terhadap Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Pada Wilayah Permukiman Di Kabupaten Jepara," *J. Geod. Undip*, Vol. 10, No. April, Pp. 29–35, 2021.
- [7] R. Wahyudi And T. Astuti, "Pemetaan Bencana Alam Kabupaten Banyumas," 2018.
- [8] W. Nugraha And S. Purwidayanta, "Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Dengan Studi Kasus Area Rawan Bencana Alam Di Kota Tasikmalaya," *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 151–160, [Online]. Available: <Http://Jurnal.Stmik-Dci.Ac.Id/Index.Php/Jumantaka/Article/Viewfile/360/429>. 2018.
- [9] J. A. D. Guterres And M. M. Belalawe, "Pengembangan Appel Sarada Dengan Memanfaatkan Haversine Formula," *Teknika*, Vol. 8, No. 1, Pp. 68–73, Doi: 10.34148/Teknika.V8i1.146. 2019.
- [10] A. Lius, Y. Sholva, And M. A. Irwansyah, "Aplikasi Kawasan Rawan Banjir Dan Rekomendasi Tempat Evakuasi Menggunakan Data Dem Dan Berdasarkan Jarak Terdekat Applications For Flood Flood Area And Evacuation Recommendations Using Dem Data And Based On The Nearest Distance," *J. Sist. Dan Teknol. Inf.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 48–55, Doi: 10.26418/Justin.V9i1.41185. 2021.