



**IMPLEMENTASI PEMETAAN BERBASIS WEB
UNTUK DETEKSI LOKASI BENCANA ALAM
BERDASARKAN DATA TWITTER DAN SITUS BERITA**

LAPORAN SKRIPSI

AIDA MAHMUDAH 4817070273

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



**IMPLEMENTASI PEMETAAN BERBASIS WEB
UNTUK DETEKSI LOKASI BENCANA ALAM
BERDASARKAN DATA TWITTER DAN SITUS BERITA**

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

AIDA MAHMUDAH 4817070273

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aida Mahmudah

NIM : 4817070273

Tanggal : 23 September 2021

Tanda Tangan : 

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Aida Mahmudah
NIM : 4817070273
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Pemetaan Berbasis Web untuk Deteksi Lokasi Bencana Alam Berdasarkan Data Twitter dan Situs Berita

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis, Tanggal 05, Bulan Agustus, Tahun 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D. ()
Penguji I : Euis Oktavianti, S.Si., M.Ti. ()
Penguji II : Dewi Kurniawati, S.S., M.Pd ()
Penguji III : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T. ()

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121003



KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat wajib untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah memberikan masukan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- a. Allah SWT tuhan yang maha esa, yang telah memberikan penulis rizki berupa kesehatan dan akal sehat yang sangatlah berharga bagi penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
- b. Ibu Mera Kartika Delimayanti, S.Si, M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktunya dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- c. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan secara moral maupun material.
- d. Sahabat yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT dapat membantu dan mempermudah penulis untuk dapat menyelesaikan hingga akhir dan agar Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dengan pahala yang berlipat ganda. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi manusia banyak.

Depok, 23 September 2021

Aida Mahmudah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aida Mahmudah
NIM : 4817070273
Program Studi : Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Implementasi Pemetaan Berbasis Web untuk Deteksi Lokasi Bencana Alam Berdasarkan Data Twitter dan Situs Berita

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok Pada tanggal : 2 Oktober 2021

Yang menyatakan

(Aida Mahmudah)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Pemetaan Berbasis Web untuk Deteksi Lokasi Bencana Alam Berdasarkan Data Twitter dan Situs Berita

Abstrak

Bencana alam adalah peristiwa ataupun kejadian yang disebabkan oleh alam seperti banjir, gempa dan kebakaran hutan. Bencana alam yang terjadi seringkali mengakibatkan beberapa dampak negatif seperti kerugian, kerusakan ataupun gangguan bagi para individu yang terkena dampak oleh bencana tersebut. Permasalahan yang terjadi di masyarakat adalah kurangnya kewaspadaan masyarakat, dan juga kurangnya informasi/peringatan dini yang didapatkan masyarakat sehingga mengakibatkan ketidaksiapan dalam menghadapi bencana alam, beberapa hal tersebut menjadi faktor yang mempengaruhi timbulnya dampak negatif dari bencana alam. Membangun sebuah Sistem Informasi Geografis yang dapat menampilkan pemetaan lokasi dari bencana alam yang terjadi merupakan solusi untuk menyelesaikan permasalahan diatas. Data yang akan digunakan untuk menampilkan lokasi bencana alam adalah data yang berasal dari data Twitter dan Situs Berita.

Kata kunci: Bencana Alam, Sistem Informasi Geografis, Situs Berita, Twitter.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	11
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang Masalah	11
1.2 Perumusan Masalah	12
1.3 Batasan Masalah	12
1.4 Tujuan Dan Manfaat	13
1.2.1 Tujuan	13
1.2.2 Manfaat	13
1.5 Metode Pelaksanaan Skripsi	13
BAB II	15
TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Penelitian Sejenis	15
2.2 Metode <i>Waterfall</i>	16
2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)	16
2.4 Bencana Alam	17
2.5 Aplikasi Berbasis Web	17
2.6 Peta	17
2.7 <i>Haversine Formula</i>	17
2.8 <i>CodeIgniter</i>	18
2.9 <i>Leaflet</i>	19
BAB III	20
PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN	20
3.1 Perancangan Alat/Program Aplikasi	20
3.1.1 Deskripsi Aplikasi	20
3.1.2 Cara Kerja Program Aplikasi	20
3.1.3 Analisa Kebutuhan	23
3.1.4 Desain Sistem	25
3.1.5 Rancangan Antarmuka	30
3.2 Realisasi Program Aplikasi	35
3.2.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi	35
3.2.2 Implementasi <i>Haversine Formula</i>	41
BAB IV	44
PENBAHASAN	44
4.1 Pengujian	44
4.2 Deskripsi Pengujian	44
4.3 Prosedur Pengujian	44
4.3.1 <i>Alpha Testing</i>	44
4.3.2 <i>Beta Testing</i>	45

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Data Hasil Pengujian.....	46
4.4.1 <i>Black Box Testing</i>	46
4.4.2 Pengujian <i>User Acceptance Test</i> (UAT).....	48
4.5 Analisa Data / Evaluasi	50
4.5.1 Evaluasi <i>Alpha Testing</i>	50
4.5.2 Evaluasi Beta Testing	51
4.5.3 Evaluasi Pengujian Jarak <i>Haversine Formula</i>	52
BAB V.....	53
PENUTUP.....	53
5.1 Simpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	56
LAMPIRAN.....	57





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Table 1 Sampel Data Twitter	42
Table 2 Perhitungan <i>Haversine Formula</i> pada Sampel Data Twitter	43
Table 3 Pengujian - Halaman Uji.....	45
Table 4 Bobot Penilaian Jawaban	46
Table 5 Pengujian - Data Hasil Uji	46
Table 6 <i>User Acceptance Test</i> Responden (<i>User</i>).....	48
Table 7 Hasil <i>User Acceptance Test</i> (UAT)	49
Table 8 Hasil Presentase Pengujian <i>User Acceptance Test</i> (UAT).....	51
Table 9 Persentase Akurasi Jarak <i>Haversine</i> dengan Jarak <i>Google Map</i>	52





DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Sistem Secara Keseluruhan.....	22
Gambar 3.2 Flowchart Haversine Formula.....	23
Gambar 3.3 Use Case Aplikasi Pemetaan Bencana Alam.....	26
Gambar 3.4 Activity Diagram Pemetaan Lokasi Bencana Alam.....	27
Gambar 3.5 Activity Diagram Deteksi Lokasi.....	28
Gambar 3.6 Activity Diagram Jenis Bencana Alam.....	29
Gambar 3.7 Activity Diagram Data Informasi.....	29
Gambar 3.8 Activity Diagram Tentang Aplikasi.....	30
Gambar 3.9 Mockup Pemetaan Lokasi Bencana Alam.....	31
Gambar 3.10 Mockup Deteksi Aplikasi.....	31
Gambar 3.11 Mockup Menghitung Jarak dengan Haversine Formula.....	32
Gambar 3.12 Mockup Notifikasi Peringatan.....	32
Gambar 3.13 Mockup Jenis Bencana Alam.....	33
Gambar 3.14 Mockup Data Informasi yang Berasal dari Twitter.....	34
Gambar 3.15 Mockup Hasil Pencarian Data Twitter.....	34
Gambar 3.16 Mockup Tentang Aplikasi.....	35
Gambar 3.17 Halaman Pemetaan.....	36
Gambar 3.18 Tampilan Pencarian pada Fitur Pemetaan.....	36
Gambar 3.19 Halaman Deteksi Lokasi.....	37
Gambar 3.20 Halaman Hasil Hitung Jarak <i>Haversine Formula</i>	38
Gambar 3.21 Fitur Rute pada Halaman Hasil Hitung Jarak Haversine Formula..	38
Gambar 3.22 Halaman Jenis Bencana Alam.....	39
Gambar 3.23 Halaman Data Informasi Twitter.....	39
Gambar 3.24 Pencarian Data pada Halaman Data Informasi Twitter.....	40
Gambar 3.25 Halaman Tentang Aplikasi.....	40
Gambar 3.26 Perhitungan Haversine Formula.....	41

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Perhitungan Jarak <i>Haversine Formula</i>	57
Lampiran Hasil Kuesioner <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan sistem informasi terjadi dalam berbagai bidang di kehidupan sehari-hari. Hal tersebut membuat penyebaran informasi lebih mudah, cepat, dan efektif. Dalam penyebaran informasi sering dijumpai pada media sosial seperti Twitter ataupun dari Situs berita, dimana informasi tersebut dapat berdampak positif bagi masyarakat salah satunya yaitu penyebaran dalam hal informasi bencana alam.

Bencana alam adalah peristiwa ataupun kejadian yang disebabkan oleh alam itu sendiri seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, tsunami, gempa bumi, dll. Bencana alam seringkali mengakibatkan dampak negatif seperti kerusakan, kerugian ataupun korban jiwa. Beberapa faktor mempengaruhi timbulnya dampak negatif dari bencana alam yaitu kurangnya kewaspadaan masyarakat, kurangnya pengetahuan bagaimana cara untuk menanggulangi bencana, dan juga kurangnya informasi atau peringatan dini yang didapatkan masyarakat sehingga mengakibatkan ketidaksiapan dalam menghadapi bencana alam tersebut.

Menurut catatan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di Indonesia pada tahun 2020 terhitung dari tanggal 1 Januari hingga 28 Desember 2020 telah terjadi sebanyak 2.925 kejadian bencana alam. Maka dari itu diperlukan sebuah Sistem Informasi Geografi (SIG) yang berfungsi untuk menampilkan lokasi dari terjadinya bencana alam, sehingga *User* dapat mengetahui informasi tentang bencana alam yang terjadi.

Pada penelitian (Putra *et al.*, 2019) dibangun sebuah aplikasi untuk mendeteksi gempa secara *realtime* berbasis *mobile*. Tujuan dari dibangunnya aplikasi ini adalah menghasilkan suatu aplikasi untuk mendeteksi dan *monitoring* lokasi gempa secara *realtime* serta memberikan peringatan terhadap masyarakat jika terjadi gempa. Data yang digunakan dalam aplikasi ini berasal dari *Rest API* yang disediakan oleh BMKG. Aplikasi ini menggunakan metode *Haversine Formula* untuk menghitung jarak antara pengguna aplikasi dengan lokasi titik gempa.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan pada uraian latar belakang tersebut, dibangunlah sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Web untuk mendeteksi lokasi bencana alam. Informasi yang terdapat dalam sistem ini terbagi menjadi tiga kategori bencana alam yaitu banjir, gempa, dan kebakaran hutan. Data yang digunakan berasal dari data Twitter dan Situs berita . Data yang didapat kemudian diolah untuk menghasilkan sebuah informasi. Informasi yang didapat ditampilkan dalam peta lokasi bencana alam. Pada penelitian ini menggunakan Algoritma *Haversine Formula* untuk menentukan jarak antara lokasi *User* dengan lokasi bencana alam dalam radius tertentu. Sehingga hasil akhir adalah sebuah aplikasi yang dapat menampilkan tampilan peta lokasi dari bencana alam, serta memberikan peringatan kepada *User* jika berada pada radius yang dekat dengan bencana alam.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menampilkan data dengan Sistem Informasi Geografis yang berasal dari data Twitter dan Situs berita.
2. Bagaimana cara menampilkan Sistem Informasi Geografis dalam bentuk aplikasi pemetaan berbasis Web.
3. Bagaimana cara menampilkan radius antara lokasi bencana alam dengan lokasi *User*.

1.3 Batasan Masalah

Dibawah ini merupakan batasan masalah dari penelitian yang sedang dikerjakan, diantaranya yaitu:

1. Memanfaatkan Leaflet untuk menampilkan data dalam bentuk sebuah peta.
2. Membuat tampilan dengan menggunakan Code Igniter dan MySQL sebagai database.
3. Menggunakan *Haversine Formula* sebagai metode dalam pencarian lokasi bencana alam dengan jarak 3 kilometer dari lokasi *User*.
4. Bencana alam yang dibahas meliputi gempa, banjir, dan kebakaran hutan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Dan Manfaat

Dibawah ini merupakan tujuan dan manfaat dibuatnya sistem pendeteksi lokasi terjadinya bencana alam.

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Membuat Sistem Informasi Geografis berbasis Web untuk menampilkan data bencana alam yang berasal dari data twitter dan Situs berita.
2. Menampilkan peta lokasi dari bencana alam berdasarkan data yang di dapat dari data Twitter dan Web Crawling.
3. Mengimplementasikan *Haversine Formula* untuk menampilkan lokasi bencana alam dengan radius 3 kilometer dari lokasi *User*.

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. *User* dapat mengetahui titik lokasi terjadinya bencana dan informasi tentang bencana tersebut.
2. *User* dapat melakukan pencarian lokasi berdasarkan tanggal kejadian bencana alam.
3. *User* mendapatkan notifikasi peringatan jika berada pada radius 3 kilometer dengan bencana alam.

1.5 Metode Pelaksanaan Skripsi

Dalam metode pengembangan sistem pendeteksi lokasi bencana alam dengan memanfaatkan teknologi geotagging ini dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*. Dimana metode ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Requirement

Pada tahap ini dari data yang telah terkumpul lalu dianalisa apa saja yang menjadi kebutuhan dalam pembuatan Sistem Informasi Geografis ini dan terciptalah *User requirement*.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. *Design System*

Pada proses ini adalah tahap dimana dari *User requirement* yang telah ada pada tahap sebelumnya dibuatlah sebuah rancangan proses alur berjalannya dari sistem informasi akademik yang akan dibuat, dan itu berupa UML yaitu Diagram *Use Case*, *Activity Diagram*, dan juga *Flowchart*.

3. *Implementation*

Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan sistem, dan hasil dari tahap ini adalah berupa sebuah sistem yang sesuai dengan keinginan *User*. Dalam melakukan pengimplementasian sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Framework Codeigniter4* serta menggunakan MySQL sebagai databasenya.

4. *Integration & Testing*

Tahap ini merupakan tahapan dimana memastikan apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul, dan juga untuk mengetahui apakah masih terdapat error dalam menjalankan sistem tersebut sehingga jika terjadi kesalan dapat segera ditangani. Dalam penelitian ini pada tahap pengujian menggunakan metode *Black box*.

5. *Maintenance*

Tahapan pemeliharaan yang dilakukan adalah seperti meningkatkan lagi dari segi keandalan sistem pelacakan lokasi dari bencana alam yang telah dibuat baik itu fitur-fitur baru karena tidak selamanya sistem yang dibuat seperti itu.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Penelitian dari “Implementasi pemetaan berbasis web untuk deteksi lokasi bencana alam berdasarkan data Twitter dan Situs berita” dinyatakan berhasil. Sistem pemetaan lokasi bencana alam ini dapat membantu *User* dalam memberikan informasi tentang titik lokasi bencana alam yang terjadi dalam bentuk sebuah peta, *User* dapat mendeteksi apakah titik lokasi *User* berada dekat dengan bencana alam, *User* dapat melihat lokasi bencana alam berdasarkan kategori bencana, serta *User* dapat melihat data informasi yang berasal dari data Twitter dan Situs berita.

Menurut pengujian aplikasi dengan *Alpha testing* dan *Beta testing* menunjukkan bahwa sistem pemetaan lokasi bencana alam dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario yang ada. Berdasarkan hasil perhitungan jarak yang membandingkan perhitungan *Haversine Formula* dengan aplikasi Google Maps, dapat disimpulkan bahwa perhitungan *Haversine Formula* menghasilkan nilai yang cukup akurat. Rata-rata tingkat akurasi yang di dapatkan adalah sebesar 100%.

5.2 Saran

Dalam pembuatan aplikasi ini masih terdapat banyak kekurangan, saran yang dapat diberikan adalah pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk disempurnakan dengan berbasis mobile, serta menambahkan fitur pencarian rute supaya *User* dapat menghindari lokasi terjadinya bencana alam.



DAFTAR PUSTAKA

- Farid, F. and Yunus, Y. (2017) 'Analisa Algoritma Haversine Formula Untuk Pencarian Lokasi Terdekat Rumah Sakit Dan Puskesmas Provinsi Gorontalo', *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(3), pp. 353–355. doi: 10.33096/ilkom.v9i3.178.353-355.
- Heriyanto, B. D., Kurniawan, I. A. and Taufik, I. (2017) 'Sistem Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter pada SMAS Islamic Centre', *Sisfotenika*, 7(2), p. 187. doi: 10.30700/jst.v7i2.147.
- Husaini, M. A. and Dwi P, W. (2017) 'Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Sekolah Berbasis Web Di Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar', *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 11(1), pp. 50–64. doi: 10.30957/antivirus.v11i1.198.
- Junanda, B., Kurniadi, D. and Huda, Y. (2016) 'Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra pada Sistem Informasi Geografis Pemetaan Stasius Pengisian Bahan Bakar Umum', *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 4(1), pp. 1–8.
- Maulana, A., Solichin, A. and Syafrullah, M. (2018) 'Volume 4 No 1 – 2018 ijse . web . id IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering ISSN : 2461-0690 ijse . web . id IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering ISSN : 2461-0690', 4(1), pp. 1–8.
- Murdiyanto and Gutomo, T. (2015) 'Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor dan Upaya Masyarakat dalam Penanggulangan', *Jurnal PKS*, 14(4), pp. 437–452.
- Putra, G. Z. *et al.* (2019) 'Aplikasi Deteksi Gempa Secara Realtime Berbasis Mobile di Indonesia', *J-Intech*, 7(02), pp. 135–139. doi: 10.32664/j-intech.v7i02.440.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Ramadhan Wahyu Utama, A. (2020) 'Rancang Bangun Website "Bagas-Ku: Bantu Tugasku" Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php', *Jurnal Fakultas Teknik*, 11(1), pp. 123–131.

Rosdiana, Agus, F. and Kridalaksana, A. H. (2015) 'SISTEM INFORMASI GEOGRAFI BATAS WILAYAH KAMPUS UNIVERSITAS MULAWARMAN MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS API', *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10(1), pp. 38–46.

Sa'ad, M. I. *et al.* (2020) 'Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Kost-Kosan Menggunakan Metode Formula Haversine', *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(1), p. 54. doi: 10.30645/j-sakti.v4i1.187.

Sagita, S. R. I. M. (2016) 'Sistem Informasi Geografis Bencana Alam Banjir Jakarta Selatan', *Sistem Informasi Geografis Bencana*, 9(4), pp. 366–376.

Tanjaya, E. J., Rostianingsih, S. and Handojo, A. (2016) 'Pemetaan Surabaya Heritage Dengan Geographic Information System', *Jurnal Infra*, 4(2), pp. 1–18.

Yulianto, Y., Ramadiani, R. and Kridalaksana, A. H. (2018) 'Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal', *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), p. 14. doi: 10.30872/jim.v13i1.1027.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Aida Mahmudah



Lahir di Kuningan, 17 Januari 2000. Lulus dari SDN Satria Jaya 01 pada tahun 2011, SMPN 3 Tambun Utara pada tahun 2014 dan SMK Karya Guna Bhakti 2 Kota Bekasi pada tahun 2017. Saat ini sedang menempuh pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Jarak *Haversine Formula*

Data yang didapatkan berasal dari data Twitter dan Situs berita. Data kemudian diolah menggunakan Metode *Haversine Formula* untuk mendapatkan jarak terdekat lokasi pengguna aplikasi dengan lokasi dari bencana alam. Berikut adalah contoh analisis cara kerja metode *Haversine Formula* dalam perhitungan jarak antara lokasi *User* dan lokasi pengguna :

1. Diasumsikan bahwa *User* berada pada titik *latitude* -6.22011169999995 dan titik *longitude* 107.0484086.
2. Sampel data lokasi bencana alam diambil dari data twitter dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Sample Data Twitter

No	Lokasi	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1.	Lokasi 1	-6.191573	106.989516
2.	Lokasi 2	-6.2215589	106.909353
3.	Lokasi 3	-6.268797	106.830878
4.	Lokasi 4	-6.209450648	107.0342159
5.	Lokasi 5	-6.274898	106.81553

3. Berdasarkan data tersebut dapat dihitung jarak antara lokasi pengguna dengan lokasi bencana alam dengan menggunakan *Haversine Formula*

a) Perhitungan jarak antara lokasi *User* dengan Lokasi 1

- Titik Koordinat Pertama (Lokasi Pengguna)

$$\text{Latitude } 1 = -6.22011169999995 * \frac{\pi}{180} = -0.108506393$$

$$\text{Longitude } 1 = 107.0484056 * \frac{\pi}{180} = 1.867399964$$

- Titik Koordinat kedua (Lokasi Bencana Alam)

$$\text{Latitude } 2 = -6.191573 * \frac{\pi}{180} = -0.108008551$$

$$\text{Longitude } 2 = 106.989516 * \frac{\pi}{180} = 1.866372668$$

- $\Delta\text{lat} = -0.108008551 - (-0.108506393) = 0.000497842$

$$\Delta\text{long} = 1.866372668 - (1.867399964) = -0.001027296$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(lanjutan)

- $a = \sin^2 (\Delta \text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1).\cos(\text{lat}2).\sin^2 (\Delta \text{long}/2)$
 $a = 0.000000323$
- $c = 2 \operatorname{asin} (\sqrt{a}) = 0.001136162$
- $d = R * c = 6371 \text{ (kilometer)} * 0.001136162 = 7.24 \text{ kilometer}$

b) Perhitungan jarak antara lokasi *User* dengan Lokasi 2

- Titik Koordinat Pertama (Lokasi Pengguna)
 $Latitude\ 1 = -6.22011169999995 * \frac{\pi}{180} = -0.108506393$
 $Longitude\ 1 = 107.0484056 * \frac{\pi}{180} = 1.867399964$
- Titik Koordinat kedua (Lokasi Bencana Alam)
 $Latitude\ 2 = -6.2215589 * \frac{\pi}{180} = -0.108531639$
 $Longitude\ 2 = 106.909353 * \frac{\pi}{180} = 1.864974269$
- $\Delta \text{lat} = -0.108531639 - (-0.108506393) = -0.0000252456$
 $\Delta \text{long} = 1.864974269 - (1.867399964) = -0.002425695$
- $a = \sin^2 (\Delta \text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1).\cos(\text{lat}2).\sin^2 (\Delta \text{long}/2)$
 $a = 0.000001454$
- $c = 2 \operatorname{asin} (\sqrt{a}) = 0.002411559$
- $d = R * c = 6371 \text{ (kilometer)} * 0.002411559 = 25.36 \text{ kilometer}$

c) Perhitungan jarak antara lokasi *User* dengan Lokasi 3

- Titik Koordinat Pertama (Lokasi Pengguna)
 $Latitude\ 1 = -6.22011169999995 * \frac{\pi}{180} = -0.108506393$
 $Longitude\ 1 = 107.0484056 * \frac{\pi}{180} = 1.867399964$
- Titik Koordinat kedua (Lokasi Bencana Alam)
 $Latitude\ 2 = -6.268797 * \frac{\pi}{180} = -0.109355681$
 $Longitude\ 2 = 106.830878 * \frac{\pi}{180} = 1.863605316$
- $\Delta \text{lat} = -0.109355681 - (-0.108506393) = -0.000849288$
 $\Delta \text{long} = 1.863605316 - (1.867399964) = -0.00379648$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(lanjutan)

- $a = \sin^2 (\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1).\cos(\text{lat}2).\sin^2 (\Delta\text{long}/2)$
 $a = 0.000003738$
- $c = 2 \operatorname{asin} (\sqrt{a}) = 0.003866582$
- $d = R * c = 6371 \text{ (kilometer)} * 0.003866582 = 24.63 \text{ kilometer}$

d) Perhitungan jarak antara lokasi *User* dengan Lokasi 4

- Titik Koordinat Pertama (Lokasi Pengguna)
 $Latitude\ 1 = -6.22011169999995 * \frac{\pi}{180} = -0.108506393$
 $Longitude\ 1 = 107.0484056 * \frac{\pi}{180} = 1.867399964$
- Titik Koordinat kedua (Lokasi Bencana Alam)
 $Latitude\ 2 = -6.209450648 * \frac{\pi}{180} = -0.108320417$
 $Longitude\ 2 = 107.0342159 * \frac{\pi}{180} = 1.867152432$
- $\Delta\text{lat} = -0.108320417 - (-0.108506393) = 0.000189576$
 $\Delta\text{long} = 1.867152432 - (1.867399964) = -0.000247532$
- $a = \sin^2 (\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1).\cos(\text{lat}2).\sin^2 (\Delta\text{long}/2)$
 $a = 0.000000024$
- $c = 2 \operatorname{asin} (\sqrt{a}) = 0.000308451$
- $d = R * c = 6371 \text{ (kilometer)} * 0.000308451 = 1.97 \text{ kilometer}$

e) Perhitungan jarak antara lokasi *User* dengan Lokasi 5

- Titik Koordinat Pertama (Lokasi Pengguna)
 $Latitude\ 1 = -6.22011169999995 * \frac{\pi}{180} = -0.108506393$
 $Longitude\ 1 = 107.0484056 * \frac{\pi}{180} = 1.867399964$
- Titik Koordinat kedua (Lokasi Bencana Alam)
 $Latitude\ 2 = -6.274898 * \frac{\pi}{180} = -0.10946211$
 $Longitude\ 2 = 106.81553 * \frac{\pi}{180} = 1.863337579$
- $\Delta\text{lat} = -0.108008551 - (-0.108506393) = 0.000955717$
 $\Delta\text{long} = 1.866372668 - (1.867399964) = -0.004062385$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(lanjutan)

- $a = \sin^2 (\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1).\cos(\text{lat}2).\sin^2 (\Delta\text{long}/2)$
 $a = 0.000004305$
- $c = 2 \operatorname{asin} (\sqrt{a}) = 0.004149835$
- $d = R * c = 6371 \text{ (kilometer) } * 0.004149835 = 26.44 \text{ kilometer}$

4. Hasil dari perhitungan diatas didapatkan bahwa jarak lokasi pengguna dengan Lokasi 1 dari lokasi bencana alam adalah 7.24 kilometer. Kemudian setiap lokasi bencana alam dihitung menggunakan metode *Haversine Formula* dan di dapatkan hasil perhitungan seperti pada Tabel berikut.

Tabel Hasil Perhitungan Jarak Lokasi *Haversine Formula*

No	Lokasi	Jarak(kilometer)
1.	Lokasi 1	7.24
2.	Lokasi 2	15.36
3.	Lokasi 3	24.63
4.	Lokasi 4	1.97
5.	Lokasi 5	26.44

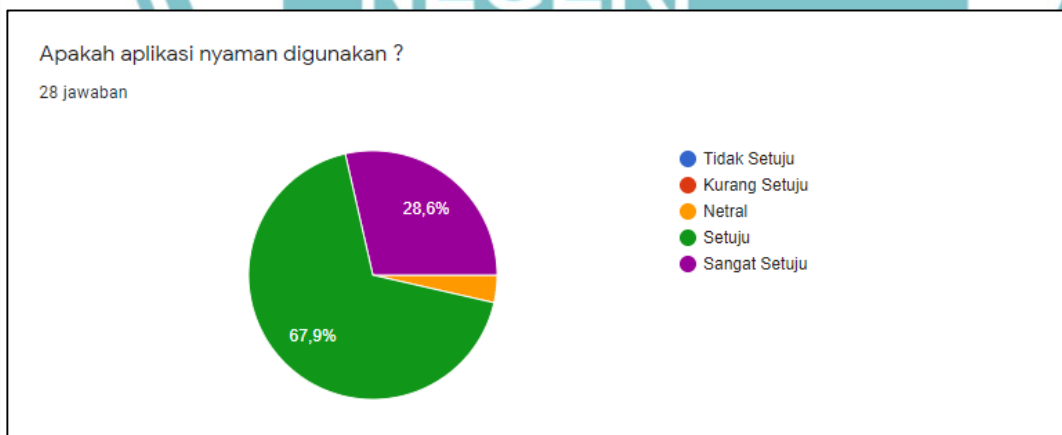
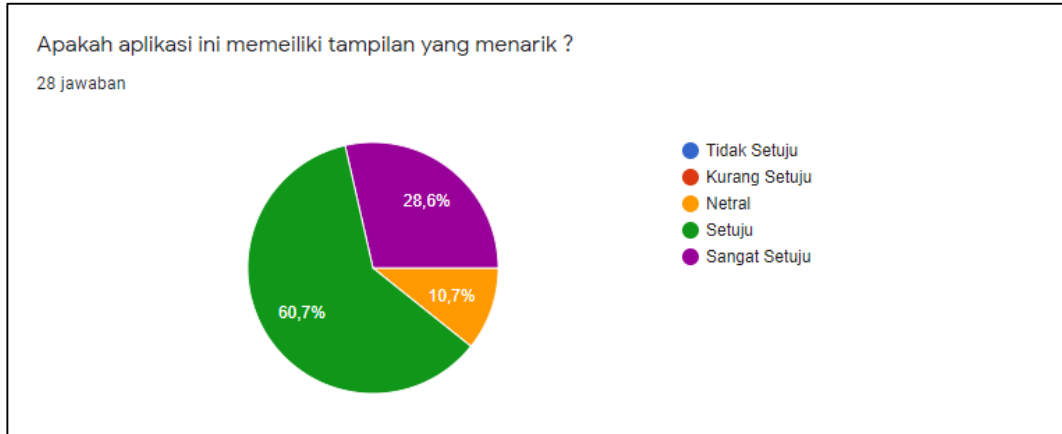
5. Dari hasil perhitungan jarak lokasi pengguna dan lokasi bencana alam dengan metode *Haversine Formula* pada Tabel, dapat disimpulkan bahwa lokasi bencana alam terdekat adalah Lokasi 4 dengan jarak 1.97 kilometer.

Lampiran 2. Hasil Kuesioner *User Acceptance Test* (UAT)

Berikut merupakan data hasil jawaban yang diberikan oleh responden (*User*) terhadap kuesioner yang diberikan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



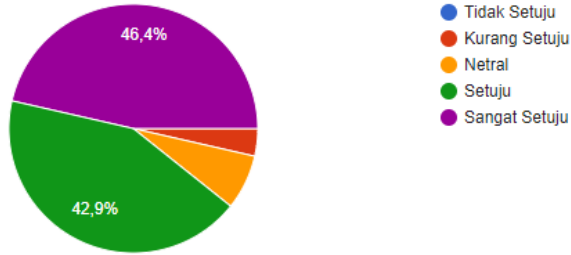
(lanjutan)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

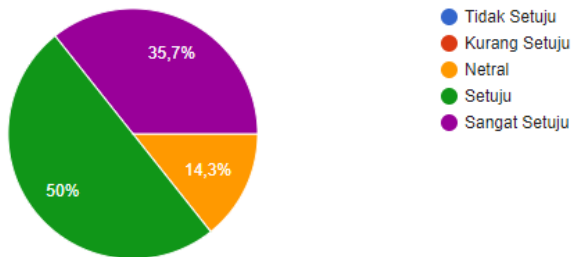
Apakah penggunaan menu dan fitur pada aplikasi mudah dimengerti ?

28 jawaban



Apakah informasi yang ditampilkan dalam aplikasi dapat ditangkap dengan mudah dan jelas ?

28 jawaban



Apakah aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi lokasi bencana alam ?

28 jawaban

