

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TEMPAT DAN POTENSI EVAKUASI SEMENTARA BENCANA TSUNAMI DI KOTA PADANG

Gusrino Yanto¹, Liranti Rahmelina², Mela Sri Rahayu³
Program Studi Sistem Informasi, STMIK Indonesia, Padang
Email: gusrinorusli@gmail.com

Abstrak

Geographic Information Sistem (GIS) merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. Menurut data yang dimiliki Badan Penanggulangan Bencana Daerah bahwa kota padang merupakan salah satu rawan tsunami. Penyajian informasi shelter yang ada masih belum tersentuh teknologi informasi menyebabkan pengetahuan akan shelter, jalur evakuasi maupun zona aman tsunami di masyarakat masih kurang. Hal ini menjadikan sebuah sistem informasi geografis berbasis web untuk menggambarkan peta jalur evakuasi, zona aman, dan shelter penyelamat sangat dibutuhkan. Pada jalur evakuasi menggunakan fomula Haversine, dimana Haversine akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik. Analisis perancangan menggunakan Unified Modelling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram, model yang digunakan yaitu model Waterfall, dengan bahasa pemograman (PHP), MySQL sebagai basisdata dan Google Maps Api. Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi GIS berbasis Web yang dapat menyajikan informasi lokasi jalur evakuasi, zona aman dan shelter penyelamat secara terinci dan dapat diakses dengan mudah.

Kata Kunci : *Sistem Informasi Geografis, Web, Unified Modelling Language (UML), Model Waterfall, Formula Haversine*

1. Pendahuluan

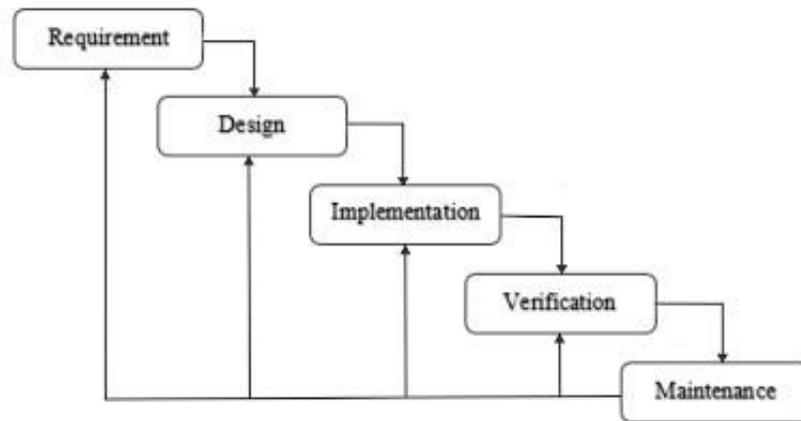
Kota padang adalah kota terbesar di pantai barat Pulau Sumatera sekaligus ibu kota dari provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Menurut data yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang Provinsi Sumatera Barat Tahun 2016, kota ini memiliki wilayah seluas 694,96 km² dan memiliki jumlah penduduk sebanyak 914,968 jiwa. Padang merupakan kota inti dari pengembangan wilayah metropolitan Palapa. Kota Padang sendiri, secara administratif dibagi menjadi 11 wilayah kecamatan dan 104 desa/kelurahan yang tersebar luas. Menurut Dokumen Rencana Kontijensi Tsunami Kota Padang Tahun 2017, Topografi kota padang yang sarat dengan potensi bencana seperti banjir, longsor, badai, gempa dan tsunami menimbulkan dampak berbeda bagi lingkungan alam dan kondisi sosial kemasyarakatan. Pasca gempa dan tsunami Aceh 25 Desember 2004, kekhawatiran masyarakat akan terjadinya gempa dan tsunami dipesisir pantai kota padang semakin meningkat. Pada satu sisi kekhawatiran ini dinilai beralasan karena kota padang berhadapan langsung dengan Samudera Indonesia. Dari hasil digitasi diketahui bahwa panjang garis pantai kota padang mencapai 68.126 kilometer, artinya warga kota yang bermukim dan beraktifitas disepanjang garis pantai tersebut rentan terhadap bahaya tsunami dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Padang telah menetapkan tempat dan potensi evakuasi sementara bagi masyarakat kota padang, dimana tempat evakuasi sementara adalah tempat yang telah ditetapkan oleh BPBD kota padang sebagai tempat masyarakat untuk evakuasi ketika terjadi bencana gempa dan tsunami, sedangkan potensi tempat evakuasi sementara adalah tempat yang dianggap bisa untuk menjadi tempat masyarakat untuk evakuasi ketika terjadi bencana gempa dan tsunami.

Tsunami merupakan gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada laut. Gangguan impulsif tersebut terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut secara tiba-tiba dalam arah vertikal atau dalam arah horizontal. Perubahan tersebut disebabkan oleh tiga sumber utama yaitu gempa tektonik, letusan gunung api, atau longsor yang terjadi di dasar laut. Dengan daerah yang berada di pesisir pantai, ancaman tsunami sangat nyata bagi masyarakat kota padang. Berbagai upaya penanggulangan telah dilakukan oleh pemerintah kota, salah satunya dengan sosialisasi informasi mengenai jalur evakuasi,

informasi zona daerah tsunami, informasi gedung yang menjadi shelter penyelamat pada saat terjadinya tsunami. Namun, informasi tersebut yang ada pada saat ini masih berupa pengumuman dengan plang informasi yang dipasang sepanjang jalan utama dan pamflet-pamflet yang disebar. Sosialisasi informasi dengan cara tersebut masih banyak yang belum mendapat perhatian dari masyarakat karena bersifat statis yang diletakkan pada tempat tertentu dan juga dengan pesatnya kemajuan informasi media digital saat ini sudah sepatutnya informasi diatas disajikan dalam bentuk informasi yang bersifat dinamis dan dapat diakses oleh masyarakat secara langsung.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian digunakan metode pengembangan perangkat lunak untuk membuat sistem informasi geografis berbasis web. Adapun metode yang digunakan adalah *system Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall*. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*). Berikut adalah gambar model air terjun pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

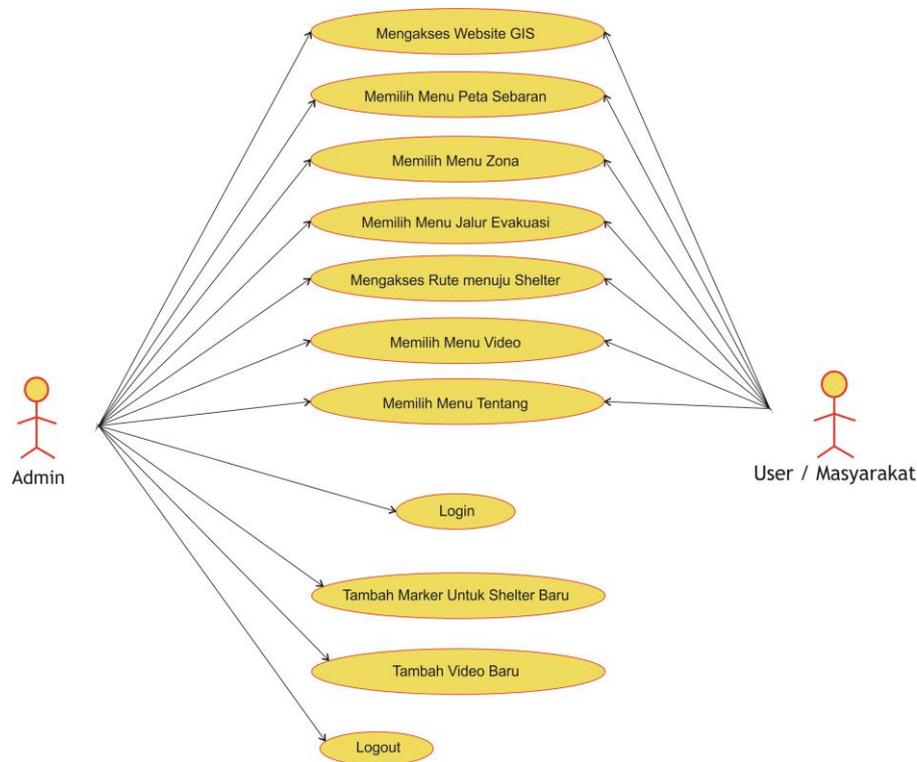
- 1) Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.
- 2) Desain
Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi perangkat lunak dan antarmuka perangkat lunak.tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desai perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.
- 3) Implementasi (pembuatan Kode Program)
Desain harus ditranslasikan kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- 4) Pengujian
Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi *logic* dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

5) Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi.

3. Hasil dan Pembahasan Desain Global

Kota Padang yang termasuk ke dalam salah satu Kota rawan gempa dan tsunami karena berada di pesisir pantai, sudah sepatutnya mempunyai informasi mengenai jalur evakuasi, informasi zona daerah tsunami dan informasi gedung yang menjadi *shelter* penyelamat pada saat terjadinya tsunami dalam bentuk sebuah sistem informasi geografis yang dapat diakses oleh masyarakat kota padang dari mana saja. Berdasarkan sistem yang sedang berjalan, maka penulis mengusulkan Sistem Informasi Geografis *Shelter* Kota Padang dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*. Adapun sistem yang diusulkan dapat dijabarkan pada Gambar 2.



Gambar 2 . Use Case Diagram Sistem GIS

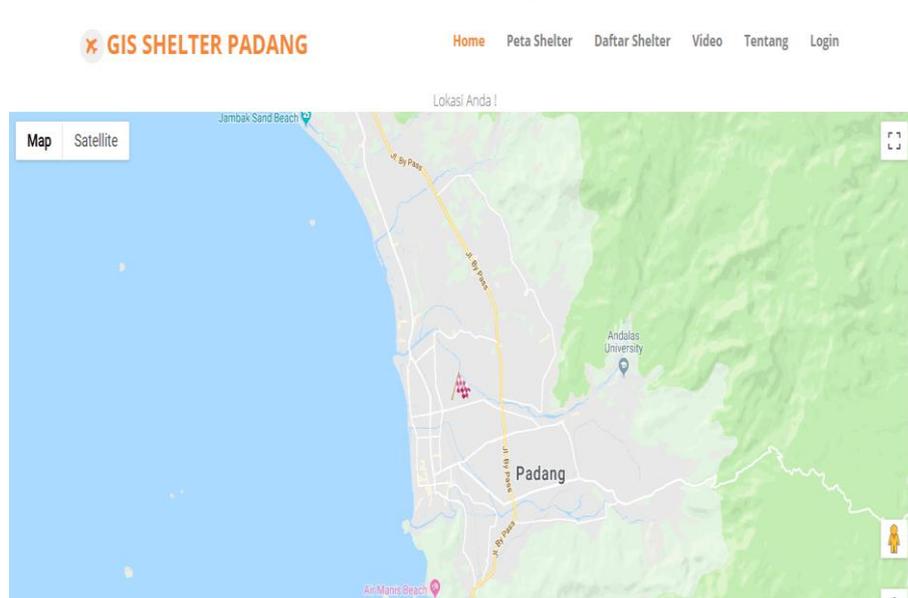
Secara umum, *usecase* sistem yang diusulkan diatas menggambarkan tentang aktor yang terlibat yakni user/masyarakat dan admin, dan keterkaitannya dengan fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh aktor tersebut. Ada beberapa fungsi yang seluruh aktor berhak mengkakses seperti peta sebaran, zona, jalurevakuasi,video dan tentang. Dan beberapa fungsi yang hanya bisa diakses oleh user karena terkait dengan manipulasi data (menambahdata, mengedit dan menghapus data).

Pembahasan

Modul sistem informasi geografis shelter kota Padang, terdiri dari enam menu utama, menu *home*, peta shelter, daftar shelter, menu video, menu tentang dan menu login.

a. *Home*

Tampilan awal beranda akan mengajak *user* untuk mulai berinteraksi dengan sistem informasi geografis ini. Di beranda Awal, diberikan tombol untuk memudahkan user dalam mengakses menu menu yang ada. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



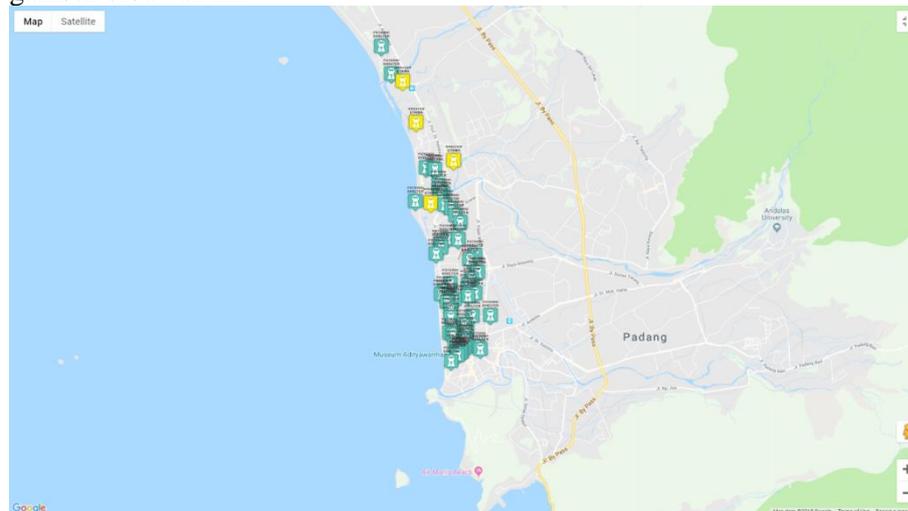
Gambar 3. Tampilan Awal Home

b. Menu Peta shelter

Menu peta shelter merupakan menu yang menampilkan peta shelter secara keseluruhan, atau dengan kondisi tertentu. Terdapat pilihan peta yang akan ditampilkan.

c. Peta Sebaran Shelter

Peta Sebaran Shelter akan menampilkan data seluruh shelter yang ada di Kota Padang dalam bentuk peta dan juga posisi *user* berada saat ini. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Peta Sebaran Shelter

d. Zona

Zona akan menampilkan data zona tidak aman yang ditandai dengan warna merah dengan zona aman shelter yang tidak berwarna ada di Kota Padang dalam bentuk peta dan juga posisi *user* berada saat ini. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Peta Zona

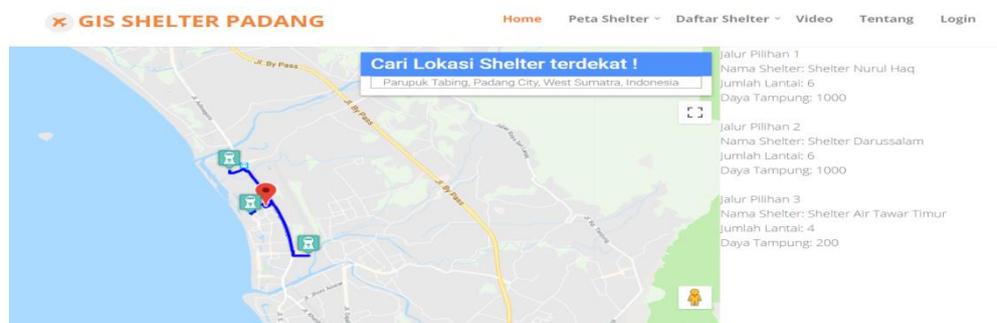
e. Jalur Evakuasi

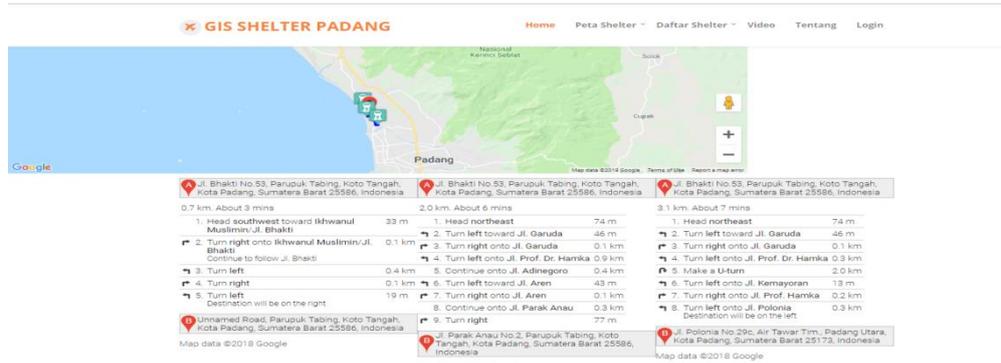
Jalur Evakuasi akan menampilkan data Jalur menuju 3 shelter terdekat dari posisi *user* atau input daerah yang dimasukkan oleh *user*. Jalur akan menampilkan hitungan jarak dan direksi menuju 3 titik yang dipilih. 3 Shelter terdekat yang dipilih merupakan hasil kombinasi dari teori Haversine yang mencari titik terdekat dari posisi awal. Pengaplikasiannya teori ini terletak pada *database*. Penyortiran lokasi akan dilakukan oleh database sesuai dengan teori rumus dari metode haversine dan akan menampilkan data yang lebih kecil dari jarak seluruh shelter dan syarat-syarat pendukung lain. Pengaplikasian Teori Haversine ke database Mysql menjadi berikut :

$$(6371 * \text{acos}(\cos(\text{radians}(".$position[0].")) * \cos(\text{radians}(\text{latitude})) * \cos(\text{radians}(\text{longitude}) - \text{radians}(".$position[1].")) + \sin(\text{radians}(".$position[0].")) * \sin(\text{radians}(\text{latitude})))) \text{ AS jarak}$$

Ket : Position[0] = merupakan koordinat Latitude Posisi User berada / input
 Position[1] = merupakan koordinat Longitude Posisi User berada / input
 Longitude = merupakan koordinat longitude shelter (database)
 Latitude = merupakan koordinat latitude shelter (database)

Hasil dari teori haversine ini akan akan memilih 3 shelter dengan jarak terdekat. Jalur Evakuasi Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

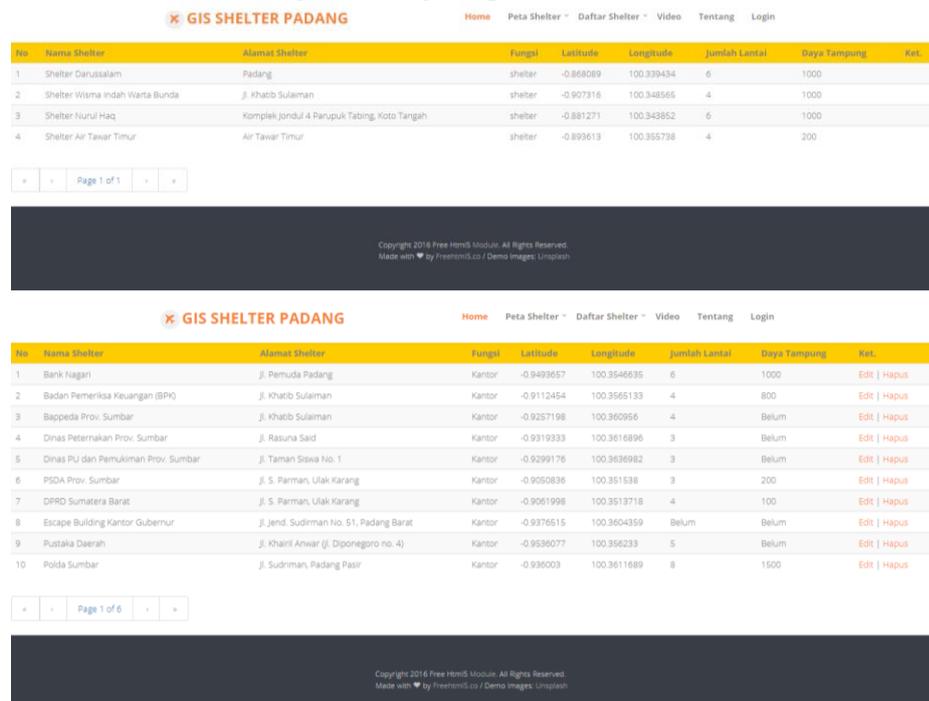




Gambar 6. Peta Jalur Evakuasi

f. Menu Daftar Shelter

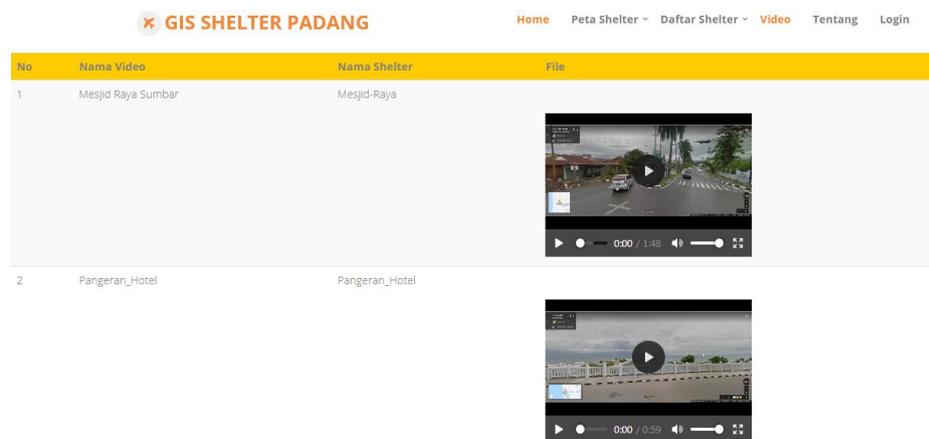
Menu Daftar Shelter terdiri dari Shelter Utama dan Shelter Potensi, dimana Shelter menampilkan data Shelter yang ada disuluruh kota Padang dalam bentuk tabel. Menu Daftar Shelter Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7. Daftar Shelter

g. Menu Video

Menu Video menampilkan data video menuju shelter pilihan yang potensial di kota Padang dalam bentuk visual. Menu Video Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Menu Video

Berdasarkan dari hasil implementasi dan pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan fungsional yang diharapkan dan tidak terdapat kesalahan, selain itu sistem ini juga bersifat *user friendly* sehingga pengguna tidak kesulitan dalam mengoperasikannya. Adapun modul pengujian dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Modul Pengujian

No	Deskripsi Sistem		Prosedur Pengujian	Hasil Pengujian Sistem
	Sebelum Penelitian	Sesudah Diterapkan Sistem yang Diusulkan		
1	Belum adanya Sistem Informasi Geografis Shelter Padang yang menampilkan sebaran shelter	Sistem Informasi Geografis Shelter yang menampilkan peta sebaran shelter dan dibuat pada <i>website</i>	Menguji bahwa setiap data shelter yang ada memang ditampilkan sesuai koordinat dan propertinya	Sistem dapat menampilkan dengan baik Seluruh data shelter di koordinat masing-masing
2	Belum adanya Sistem Informasi Geografis Shelter Padang yang menampilkan zona aman dan tidak aman.	Sistem Informasi Geografis Shelter yang menampilkan peta zona aman dan zona tidak aman dan dibuat pada <i>website</i>	Tampilan dari Zona disesuaikan dengan tampilan Peta dari BPBD Padang	Zona Tampil Sesuai dengan gambar yang diberikan dari BPBD, dengan menampilkan merah pada Zona tidak aman.
3	Belum adanya info menuju shelter terdekat dari daerah tertentu	Sistem mampu menampilkan Shelter terdekat dari Input daerah yang dimasukkan oleh <i>user</i>	Memasukkan nama daerah tertentu di kota Padang pada kotak Pencarian	Sistem mampu menampilkan 3 Shelter terdekat dari inputan daerah yang dimasukkan user
4	Tidak ada Video Rute menuju shelter tertentu	Ada Video yang menampilkan rute menuju ke shelter tertentu	Menguji penampilan Video menuju shelter tertentu	Sistem mampu menampilkan Video menuju shelter tertentu
5	Data shelter baru yang ditambahkan di BPBD	Data Shelter Baru dapat langsung diupdate ke <i>Database</i> dan ditampilkan	Menginput data shelter baru, dan melihat posisi shelter sudah terpetakan atau belum	Data shelter baru yang dimasukkan berhasil diinput dan tampil pada peta sesuai koordinatnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Sudah ada sistem informasi geografis yang mampu menampilkan jalur evakuasi, zona aman dan shelter penyelamat di kota padang dalam bentuk pemetaan
2. Kemampuan sistem informasi untuk menampilkan jalur evakuasi terdekat dari lokasi tempat masyarakat berada
3. Kemampuan sistem informasi untuk memberikan rute ke shelter yang di pilih oleh masyarakat Video mampu menampilkan dari posisi user ke posisi shelter yang diinginkan.

Daftar Pustaka

- [1] Andalia, F., & Setiawan, D. (2015). Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pencari Kerja Pada Dinas Sosial Dan Tenaga Kerja Kota Padang, 4(2), 3.
- [2] Andini Riski Oktaviani, Arief laila nugraha, H. sugiastu firdaus. (2017). Jurnal Geodesi Undip Oktober 2013 Jurnal Geodesi Undip Oktober 2013. Geodesi Undip, 2(Sistem

- Informasi Geografis), 240–252. Dede Wira Trise Putra, J. J. P. (2018). Perancangan Sistem Informasi Pencarian Lowongan Pekerjaan. *Jurnal TEKNOIF*, 6(1), 48–54. <https://doi.org/10.21063/JTIF.2018.V6.1.48-54>
- [3] Faiz Islam, Sawitri Subiyanto, L. M. S. (2014). *Jurnal Geodesi Undip Januari 2014* *Jurnal Geodesi Undip Januari 2014*. *Jurnal Geodesi Undip*, 3(Januari), 141–154.
- [4] Kridalaksana, A. H., Studi, P., Komputer, I., Mulawarman, U., Panajam, J., Gunung, K., Green, H. (2018). Penerapan Formula Haversine pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), 14–21.
- [5] Mahdia, F., & Noviyanto, F. (2013). Pemanfaatan Google Maps API untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web (Studi Kasus : Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Yogyakarta). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 162–171.
- [6] Marbun, M., Sihotang, H. T., & Marbun, N. V. (2016). Perancangan sistem perencanaan jumlah produksi roti menggunakan metode fuzzy mamdani. *Jurnal Mantik Penusa*, 20(1), 48–54. Retrieved from <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/211/123>
- [7] Prasiwinigrum, E., & Nasution, T. (2015). Sistem Pengolahan Data Simpan Pinjam Pada KPRI-GR-Rambah Kabupaten Rokan Hulu. *Riau Journal Of Computer Science*, 1(1), 47–56.
- [8] Putra, Dimitri, I. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Data Kriminal Berbasis Web Pada Bagian Pembinaan Operasional Direktorat Reserse Kriminal Umum Polda. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 5(4), 144–151. Retrieved from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/21380>
- [9] Wardani, S. K. (2013). Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Atas (Sma) Muhammadiyah Pacitan. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 2(2), 2302–5700.
- [10] Wayan Archly Fianto Fanuel, Uning Lestari, E. S. (2017). *Jurnal SCRIPT Vol . 1 No . 1 Desember 2017 ISSN : 2338-6304* *Jurnal SCRIPT Vol . 1 No . 1 Desember 2017 ISSN : 2338-6304*, 1(1), 78–88.