



Sistem Informasi Geografis Peringatan Dini Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami Di Kota Padang

Sularno¹, Renita Astri², Dio Prima Mulya³, Deni Irda Mazni⁴

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Universitas Dharma Andalas

¹soelarno@unidha.ac.id, ²Rethakamal@unidha.ac.id, ³Dio@unidha.ac.id, ⁴Deniirdamazni@unidha.ac.id

Submitted: 05-11-2020, Reviewed: 12-11-2020, Accepted 24-11-2020
<http://doi.org/10.22216/jsi.v6i2.5749>

Abstrak

Padang City is one of the areas prone to earthquakes and tsunamis. With this fact, the city government of Padang created a number of gathering points or shelters equipped with evacuation routes for residents of the city of Padang. Likewise in West Padang District which is the area closest to the beach and has a high population. The method chosen in this study is a waterfall because each step of the research carried out must be sequential and structured to avoid the risk of errors in each sequence of processes carried out. From the results of this study, an Android-based Geographical Information System (GIS) was designed, information can be conveyed in a visual form in which there is information related to tsunami evacuation routes and education in dealing with the Potential Mentawai Megathrust disaster. In addition, the application developed has been able to produce information on the location of the disaster, route information to the evacuation point, and safety guidance when a disaster occurs. So that people can easily find out the evacuation route to a safe place and reduce the risk impact of future natural disasters.

Keywords: sig, education, android, shelter, routes

Abstrak

Kota Padang merupakan salah satu yang termasuk daerah yang rawan bencana gempa bumi dan tsunami. Dengan fakta tersebut, pemerintah kota Padang membuat sejumlah tempat titik kumpul atau tempat berlindung (shelter) dengan dilengkapinya jalur rute evakuasi untuk warga kota Padang. Begitu juga di Kecamatan Padang Barat yang merupakan daerah terdekat dengan pantai dan memiliki jumlah penduduk yang tinggi. Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah waterfall (air terjun) dikarenakan setiap langkah penelitian yang dilakukan harus secara berurutan dan terstruktur untuk menghindari resiko kesalahan pada setiap urutan proses yang dilakukan. Dari hasil penelitian ini dirancang sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis android, informasi dapat tersampaikan dengan bentuk visual yang didalamnya terdapat informasi terkait dengan jalur evakuasi tsunami dan edukasi dalam menghadapi bencana Potensi Acaman Mentawai Megathrust. Selain itu aplikasi yang dikembangkan telah dapat menghasilkan informasi lokasi terjadinya bencana, informasi rute menuju titik evakuasi, dan panduan keselamatan ketika terjadi bencana. Sehingga masyarakat dengan mudah mengetahui jalur evakuasi menuju tempat aman dan mengurangi dampak resiko dari bencana alam yang akan datang.

Kata Kunci: sig, edukasi, android, shelter, rute

© 2020 Jurnal Sains dan Informatika

1. Pendahuluan

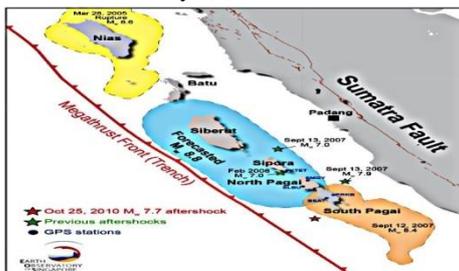
Masyarakat kawasan Purus hidup di bawah bayang-bayang ancaman bencana tsunami dikarenakan posisi

wilayahnya yang terletak di pinggir Pantai Kota Padang dengan ketinggian hanya 5 M di atas permukaan laut. Dengan kondisi yang ada saat ini, Masyarakat kelurahan Purus sangat membutuhkan

edukasi yang menyeluruh tentang lokasi zona aman serta rute yang dapat ditempuh untuk mencapai zona aman tersebut pada saat bencana datang. Bencana alam adalah suatu peristiwa luar biasa yang disebabkan oleh alam sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda, dan dampak psikologis. Salah satu bencana alam tersebut adalah gempa bumi dan tsunami.

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi. Jika gempa bumi terjadi di daerah dekat dengan dasar laut maka dapat mengakibatkan gelombang tsunami. Gelombang tsunami adalah gelombang besar yang terbentuk dari dasar laut akibat adanya gempa [1].

Gempa bumi berkekuatan 7,2 Skala Richter yang diikuti tsunami di Pagai Selatan Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat, Senin (25/10/2010) malam, ternyata bukan merupakan puncak kekuatan gempa yang berpotensi terjadi di kawasan tersebut. Berdasarkan pertemuan ahli gempa dan ahli tsunami (Tim 9) beberapa waktu lalu, ada potensi gempa *megathrust* yang bakal mengguncang Pulau Siberut, Mentawai, dengan kekuatan mencapai 8,9 Skala Richter (Gambar 1.1). Gempa ini juga berpotensi tsunami dahsyat dengan ketinggian ombak laut lebih dari enam meter. Tapi ternyata gempa itu sama sekali tak berkaitan dengan gempa besar yang telah lama diprediksi oleh para peneliti. Menurut pakar dari Earth Observatory of Singapore yang telah lama meneliti kawasan Mentawai bersama LIPI, Profesor Kerry Edward Sieh, dari data gempa besar di Mentawai pada 1797 dan 1833 yang mereka dapatkan, ternyata hampir seluruh megathrust (sesar naik) antara Pulau Pagai Selatan sampai Pulau Batu belum pernah patah sejak tahun 1797 atau bahkan seratus tahun sebelumnya[2].



Gambar 1.1 : Mentawai Megathrust
Sumber : Earth Observatory of Singapore

Informasi tentang potensi bencana gempa dan tsunami ini telah tersebar yang dampaknya saat ini adalah timbulnya keresahan di kalangan masyarakat kota Padang khususnya masyarakat kelurahan Purus yang terletak di pinggir pantai Padang. Kelurahan yang memiliki luas 0,86 Km² terdiri dari 8 RW dan 28 RT ini memiliki penduduk sebanyak 8.075 jiwa dengan kepadatan 11.875[3] sangat berpotensi terdampak oleh bencana jika tsunami terjadi di kota Padang.

Dari ulasan diatas penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian ini tentang sistem informasi

geografis peringatan dini bencana gempa bumi dan tsunami agar memberikan pemahaman dan edukasi tentang pentingnya peringatan dini kepada masyarakat kawasan Purus kecamatan Padang Barat kota Padang maupun luar kota padang. Sistem yang dibangun berbasis android dan informasi yang akan ditampilkan seperti informasi rute evakuasi menuju zona aman tsunami (titik Shelter), informasi lokasi bencana, dan panduan keselamatan ketika terjadi bencana yang dapat digunakan oleh masyarakat sehingga masyarakat lebih siap menghadapi situasi yang terjadi saat bencana datang. Dengan demikian resiko jatuhnya korban jiwa yang lebih besar dapat dihindari

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis [4].

2.2 Mobile GIS

Mobile GIS merupakan sebuah integrasi cara kerja perangkat lunak/keras untuk pengaksesan data dan layanan geospasial melalui perangkat bergerak via jaringan kabel atau nirkabel. Secara umum *Mobile GIS* diimplementasikan pada dua area aplikasi utama, yaitu: Layanan Berbasis Lokasi (*Location Based Services*) dan GIS untuk kegiatan lapangan (*Field-based GIS*) [5].

2.3 Google MAP

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh *Google* dan sangat populer. *Google Maps* adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, *Google Maps* merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu *browser*. Kita dapat menambahkan fitur *Google Maps* dalam *web* yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* (*Application Programming Interface*) adalah suatu *library* yang berbentuk *Javascript* yang memungkinkan *developer* lain untuk memanfaatkan aplikasi ini diaplikasi buatannya. Tapi sekarang ini *Google Maps API* dapat juga dengan hanya memasangkan dengan kode atau *script* yang didapat dari *Google Maps*. Tampilan *Google Maps* pun dapat dipilih berdasarkan foto asli atau peta gambar rute saja. Peta globe virtual *Google Maps* ini dapat ditemukan di <http://maps.google.com> [6].

2.4 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka [7].

2.5 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk android *development* yang dikenalkan pihak *google* pada acara

Google i/o di tahun 2013. Android Studio merupakan suatu pengembangan dari Eclipse IDE. [8]

2.6 Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan *subset* perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di-release oleh Google [9].

2.7 Database

Database atau sering juga disebut basis data adalah sekumpulan informasi yang disimpan dalam komputer secara sistematis dan merupakan sumber informasi yang dapat diperiksa menggunakan su atau program komputer. Database berfungsi untuk menyimpan informasi atau data. Untuk mengelola database diperlukan software yang sering disebut DBMS (*Database Management System*)[10].

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *metode deskriptif* yaitu dengan mengumpulkan data dan informasi jalur rute evakuasi dan shelter tsunami. Dalam pengambilan data peneliti melakukan dengan cara observasi secara langsung dengan para masyarakat kecamatan padang barat dan dinas terkait. Alat analisis yang digunakan adalah *UML* (bagan alir) merupakan representasi secara grafik dari satu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah. Implementasi program menggunakan aplikasi android studio dengan database MySQL.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Tahapan yang diperlukan dalam pembuatan suatu program yaitu menganalisis sistem yang telah ada. Analisis terhadap sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui masalah yang lebih jelas bagaimana kerja suatu sistem dan mengetahui masalah yang di hadapi sistem untuk dapat dijadikan landasan usulan perancangan sistem baru.

4.2 Sistem yang Sedang Berjalan

Hasil penelitian berupa sistem informasi geografis dimana dapat menggali informasi gempa dan tsunami di kota padang terutama di kawasan purus kecamatan padang barat yang terletak di pinggir Pantai Kota Padang dengan ketinggian hanya 5 M di atas permukaan laut. Dengan kondisi tersebut, jika terjadi tsunami akibat gempa 8 SR yang diramalkan akan melanda wilayah pesisir Sumatera (*Mentawai Megathrust*), maka diramalkan wilayah kelurahan Purus ini akan mengalami dampak paling parah dikarenakan jumlah penduduknya yang relatif banyak dan padat. Salah satu upaya peringatan dini bencana gempa bumi dan tsunami adalah memberikan informasi jalur terdekat titik evakuasi tsunami (*shelter*), yang saat ini informasi petunjuk arah

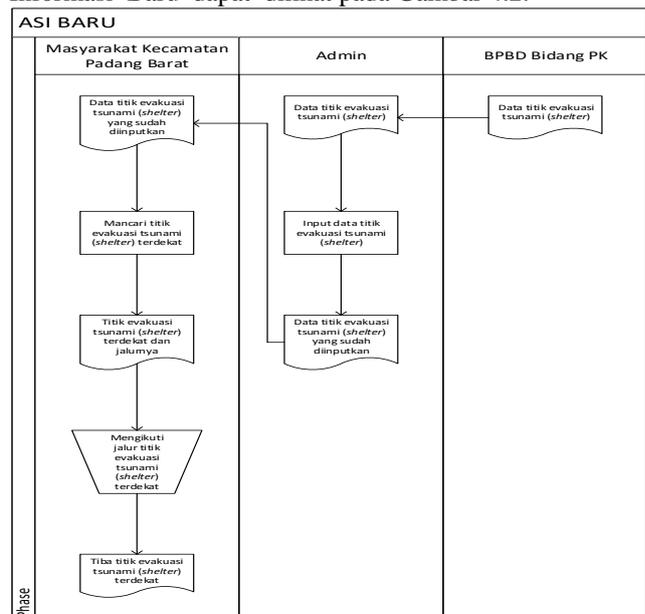
menuju titik evakuasi tsunami (*shelter*) di pasang di papan atau palang pinggir jalan.



Gambar 4. 1 Peta Kawasan Kecamatan Padang Barat

4.3 Aliran Sistem Informasi (ASI) Baru

Bagian ini merupakan kerangka dasar yang ditunjukkan sebagai bahan usulan untuk mengembangkan sistem yang baru. Sistem yang baru ini akan memperbaiki kerja sistem dalam memberikan kemudahan bagi masyarakat melihat titik evakuasi tsunami (*shelter*). Adapun Aliran Sistem Informasi Baru dapat dilihat pada Gambar 4.2.

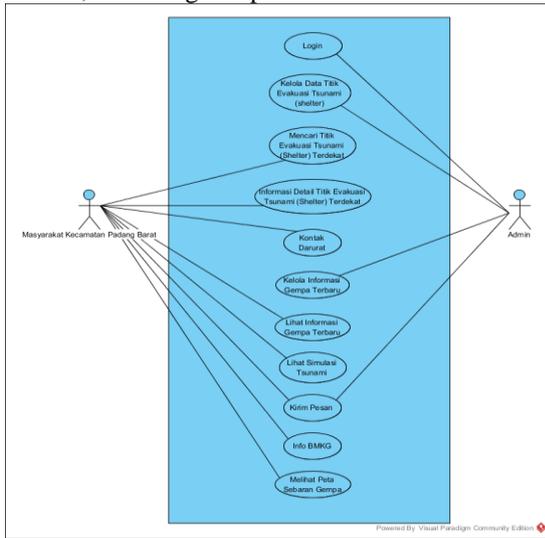


Gambar 4. 2 Aliran Sistem Informasi Baru

4.3 Use case Diagram

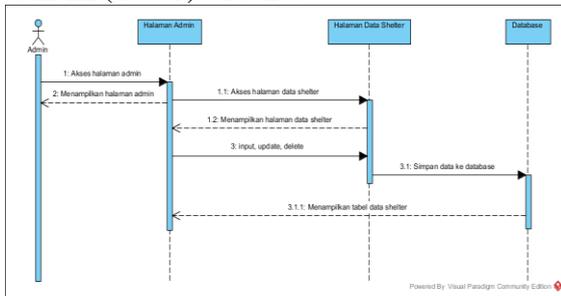
Use case diagram dapat digunakan selama proses analisa untuk menangkap *requirements* atau permintaan terhadap sistem dan untuk memahami bagaimana sistem tersebut harus bekerja. Pada Gambar 4.3 menjelaskan aktor masyarakat Kecamatan Padang Barat bisa melihat titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat, informasi titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat, melihat kontak darurat, melihat informasi gempa melihat info BMKG dan mengirim pesan ke admin. Sedangkan aktor admin bisa *login*, kelola data

titik evakuasi tsunami (*shelter*), kelola informasi gempa yang terbaru, dan mengirim pesan



Gambar 4. 3 Use Case Diagram

4.4 Sequence Diagram informasi titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat

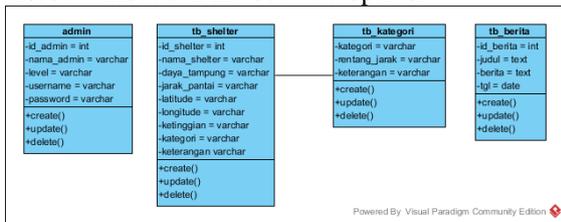


Gambar 4.4 Sequence Diagram informasi titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat

Pada Gambar 4.4 menjelaskan bahwa setelah sistem menampilkan titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat. Masyarakat mengakses informasi titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat. Kemudian sistem menampilkan informasi detail tentang titik evakuasi tsunami (*shelter*) terdekat tersebut.

4.5 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

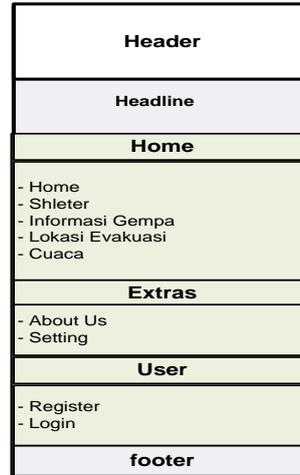


Gambar 4. 52 Class Diagram

4.6 Struktur Program

Struktur program merupakan tampilan dari layar yang menunjukkan bagian-bagian dari program

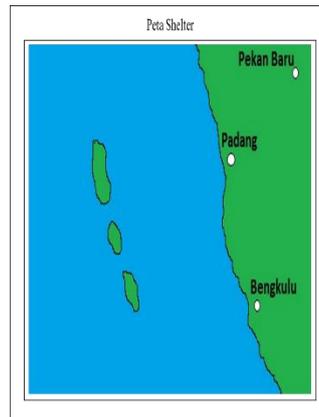
yang dikerjakan. Adapun struktur program yang dirancang dapat digambarkan seperti Gambar 4.6.



Gambar 4. 63 Struktur Program

4.7 Disain Tampilan Maps

Tampilan menu Maps adalah tampilan yang mana menampilkan peta kecamatan padang barat kota padang secara keseluruhan. Berikut disain tampilan menu maps dari aplikasi :



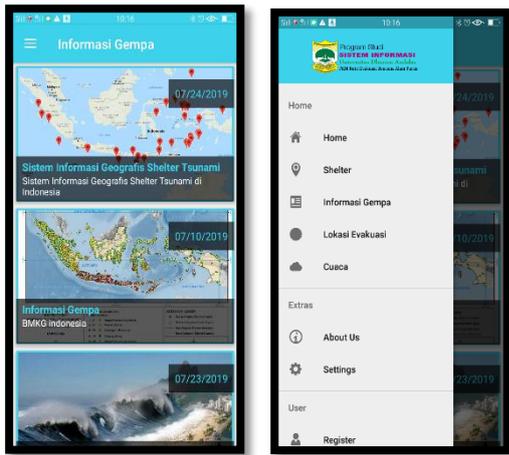
Gambar 4. 74 Disain Tampilan Maps

4.8 Implementasi Dan Pengujian Sistem

Pengujian dan implementasi sistem bertujuan untuk melihat apakah sistem yang dirancang sudah sesuai dengan apa yang diinginkan atau belum, setelah dilakukan pengujian dan implementasi, kualitas sebuah sistem akan terlihat. Berikut adalah implementasi dari perancangan aplikasi.

Desain Interface halaman Utama

Halaman Utama ini akan menampilkan ketika user membuka aplikasi rute evakuasi bencana tsunami. Disain halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Utama

Halaman Maps

Halaman Maps akan menampilkan lokasi peta kawasan kecamatan padang barat kota padang seperti Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Maps

Halaman Lokasi Evakuasi (Shelter)

Halaman lokasi evakuasi (*shelter*) menampilkan halaman peta *shelter*. Pada halaman ini masyarakat Kecamatan Padang Barat dapat melihat dan mencari *shelter* terdekat.



Gambar 5.0 Halaman Lokasi Evakuasi (shelter)

Tampilan detail rute Evakuasi

Halaman Detail rute evakuasi menampilkan halaman informasi detail *shelter* terdekat. Pada halaman ini masyarakat Kecamatan Padang Barat dapat melihat rute jalur menuju titik evakuasi tsunami (*shelter*) dan informasi lainnya terkait titik evakuasi tsunami (*shelter*) tersebut.



Gambar 5.1 Tampilan detail rute evakuasi

Halaman Informasi Gempa

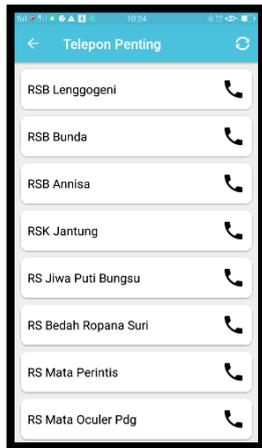
Halaman informasi gempa menampilkan halaman informasi gempa bumi terkini. Pada halaman ini masyarakat Kecamatan Padang Barat dapat melihat informasi gempa terbaru.



Gambar 5.2 Halaman Informasi Gempa Bumi Terkini

Halaman Nomor Penting

Halaman nomor penting menampilkan halaman kontak yang mana berisikan kontak darurat, seperti gambar 5.3.



Gambar 5.3 Halaman Informasi telepon penting

Halaman admin

Halaman Login merupakan halaman yang digunakan Administrator untuk masuk kedalam sistem, untuk masuk kedalam sistem admin login menggunakan username dan password dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Tampilan halaman login admin

5 PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapatkan, dapat disimpulkan sistem informasi geografis peringatan dini bencana gempa bumi dan tsunami di kota padang ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain Aplikasi yang dibangun berbasis android ini dapat membantu masyarakat kota padang maupun luar kota padang dalam menentukan jalur rute evakuasi terdekat. Sehingga masyarakat dengan mudah mengetahui jalur evakuasi menuju tempat aman dan mengurangi dampak resiko dari bencana alam yang akan datang. Selain itu aplikasi yang dikembangkan telah dapat menghasilkan informasi lokasi terjadinya bencana dan panduan keselamatan ketika terjadi bencana.

6 Daftar Pustaka

- [1] Syamsidik, Hasanuddin, Dirmansyah, M, Munadi, Khairul, 2013, Analisis Pendahuluan Penanggulangan Bencana Tsunami
- [2] Tim 9, 2010, Pemetaan Zona Subduksi di Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah, Jakarta
- [3] Badan Pusat Statistik Kota Padang. 2017. Padang Dalam Angka, Padang
- [4] irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: Digibooks. *Berbasis Mobile*. Yogyakarta : Gava Media.
- [5] Riyanto. (2010). *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Yogyakarta : Gava Media.
- [6] Safaat, Nazruddin. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika Bandung.
- [7] Dharma, Akhmad. (2013). *Kolaborasi dahsyat Android dengan Php dan Mysql*. Yogyakarta: Lokomedia
- [8] Nugroho, Adi. (2005). *Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Objek*. Bandung.
- [9] Arno, S. (2018). Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Kabupaten Lima Puluh Kota Untuk Mendukung Promosi Pariwisata Daerah. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 4(2), 118. doi:10.22216/jsi.v4i2.3748
- [10] Astri, R., & Sularno. (2020). Implementation of A-Star Algorithm for Searching Routes Near the Tsunami Evacuation Shelter Point. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(2), 254-259. doi:10.29207/resti.v4i2.1602