

**ANALISIS JALUR EVAKUASI TSUNAMI YANG SESUAI
MENUJU TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA (TES)
DI KECAMATAN PADANG UTARA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Strata Satu (S1)



**YOGI OCHTA SUMBARI
NIM. 1201576**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju
Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Padang Utara

Nama : Yogi Ockta Sumbari

NIM / TM : 1201576/2012

Program Studi : Geografi

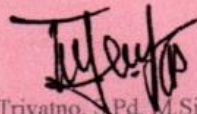
Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Mei 2018

Disetujui oleh :

Pembimbing I



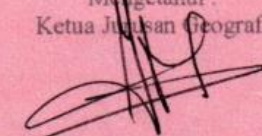
Triyatno, Pd., M.Si
NIP.19750328 200501 1 002

Pembimbing II



Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc
NIP.19660822 199802 2 001

Mengetahui :
Ketua Jurusan Geografi



Dra. Yurni Suasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Senin, Tanggal 30 Mei 2018 Pukul 09.00 s/d 11.00 WIB

Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Padang Utara

Nama : Yogi Ockta Sumbari
NIM/TM : 1201576/2012
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

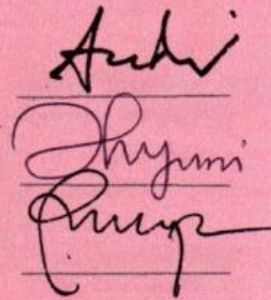
Padang, 30 Mei 2018

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji : Febriandi, S.Pd, M.Si
2. Anggota Penguji 1 : Ahyuni, ST, M.Si
3. Anggota Penguji 2 : Ratna Wilis S.Pd, MP



Prof. Dr. Syafri Anwar, M. Pd
NIP. 19621101 198903 1 002



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 7055671 Fax. (0751) 7055671
Email: info@fis.unp.ac.id Web: <http://fis.unp.ac.id>

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yogi Ockta Sumbari
NIM/BP : 1201576/ 2012
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Padang Utara” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dra. Yurni Suasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

Padang, September 2018

Saya yang menyatakan



Yogi Ockta Sumbari
NIM. 120576 / 2012

ABSTRAK

Yogi Ochta Sumbari (2018) : Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara.

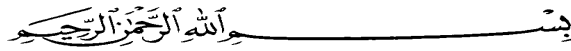
Penelitian ini bertujuan untuk 1) Menentukan wilayah jangkauan (*service area*) Tempat Evakuasi Sementara (TES) untuk permukiman di Kecamatan Padang Utara. 2) Menentukan dan menganalisis jalur evakuasi tsunami yang sesuai untuk menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara.

Jenis Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Teknik analisis data yang digunakan yaitu *Service Area analysis* dan *tools rute(route)* pada ekstensi *network analyst*.

Hasil dari penelitian ini yaitu : 1) *Shelter* yang tersedia di Kecamatan Padang Utara yaitu sebanyak 26 (dua puluh enam) *Shelter* yang terdiri dari, 25 gedung atau bangunan dan 1 bukit. Jangkauan pelayanan terluas yaitu terdapat di Kelurahan Gunung Pangilun dengan luas $1.376.794,8 \text{ m}^2$ (1.376 km^2), sedangkan untuk Jangkauan pelayanan terkecil yaitu terdapat di Kelurahan Ulak Karang Utara dengan luas $734.096,88 \text{ m}^2$ (734 km^2). Jangkauan pelayanan *shelter* secara keseluruhan di Kecamatan Padang Utara sekitar 77,24% dengan luas wilayah jangkauan yaitu $6.420.094.96 \text{ m}^2$ (6.420 km^2). 2) Semua jalur evakuasi Tsunami menuju tempat evakuasi sementara berada dalam wilayah jangkauan TES tersebut. Panjang jalur evakuasi Tsunami menuju seluruh TES 38,40 km. TES tidak melalui semua permukiman yang ada di Kecamatan Padang Utara. Masih banyak permukiman yang berada jauh dari jalur TES.

Kata Kunci : Jangkauan, Jalur Evakuasi, TES

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program studi S-1 dan untuk memperoleh gelar S.Si pada Program Studi Geografi di Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Triyatno, S.Pd, M.Si selaku pembimbing I dan Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan transfer ilmu kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Geografi, beserta staf dosen serta karyawan/karyawati Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
4. Teristimewa kepada orang tua Ibu dan Ayahanda tercinta, terima kasih telah memberikan perhatian, semangat, do'a, dorongan dan pengorbanan baik secara moril maupun materi hingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.

5. Semua sahabat-sahabat seperjuangan di Universitas Negeri Padang khususnya pada Ithvi Marhamah, Nur Azizah, Indah Purnama Tiska, Silvia Nora dan Catur Hendro Pramono yang sama-sama berjuang dan saling memotivasi, memberikan saran, serta dukungan yang sangat berguna dalam penulisan ini.
6. Teman-teman serta pihak-pihak yang telah membantu dalam proses perkuliahan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan, bimbingan, dan petunjuk yang bapak/ibu dan rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Skripsi ini telah disusun sesuai dengan tata cara penulisan tugas akhir yang ditetapkan Universitas Negeri Padang, namun apabila ada saran dan masukan dalam rangka peningkatan kualitas skripsi ini akan diterima dengan baik.

Padang, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTARTABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Kajian Penelitian Relevan.....	16
C. Kerangka Konseptual.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis penelitian	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
C. Jenis Data.....	19
D. Teknik Pengumpulan Data	20
E. Teknik Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	26
A. Temuan Penelitian.....	26
1. Letak Geografis Kecamatan Padang Utara.....	26
2. Keadaan Penduduk Kecamatan Padang Utara	28
3. Kondisi Jalan Kecamatan Padang Utara.....	30
4. Hasil Penelitian.....	32
5. Pembahasan Penelitian	62
BAB V PENUTUP	65
A. Simpulan	65
B. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Indek Risiko Bencana Provinsi Sumatera Barat.....	2
Tabel 2. Jenis Data Penelitian.....	20
Tabel 3. Waktu Berjalan Kaki Untuk Evakuasi Tsunami.....	22
Tabel 4. Jumlah Penduduk Kecamatan Padang Utara.....	28
Tabel 5. Kondisi Permukaan Jalan Kecamatan Padang Utara.....	31
Tabel 6. <i>Shelter</i> Kecamatan Padang Utara.....	33
Tabel 7. Persentase Kapasitas <i>Shelter</i> Berdasarkan Jumlah Penduduk.....	34
Tabel 8. Luas Pelayanan <i>Shelter</i> Kecamatan Padang Utara.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kerangka Siaga Bencana Tsunami dan Gempabumi.....	12
Gambar 2. Kerangka Konseptual.....	18
Gambar 3. <i>Network</i> Pada Suatu Daerah.....	25
Gambar 4. <i>Graph</i> Berarah Dengan Tambahan Dua <i>Edge</i> Ekstra.....	25
Gambar 5. Peta Administrasi Kecamatan Padang Utara.....	27
Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Padang Utara.....	29
Gambar 7. <i>Shelter</i> Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA).....	35
Gambar 8. <i>Shelter</i> Universitas Bung Hatta.....	36
Gambar 9. <i>Shelter</i> Basko Hotel.....	37
Gambar 10. <i>Shelter</i> Sekolah Al-azhar.....	37
Gambar 11. <i>Shelter</i> Masjid Raya Sumatera Barat.....	38
Gambar 12. <i>Shelter</i> SMP Negeri 7 Padang.....	39
Gambar 13. <i>Shelter</i> SMA Negeri 3 Padang.....	40
Gambar 14. <i>Shelter</i> Badan Pemeriksa Keuangan Sumatera Barat.....	40
Gambar 15. <i>Shelter</i> Hotel Pangeran <i>Beach</i>	41
Gambar 16. <i>Shelter</i> BAPPEDA Sumatera Barat.....	42
Gambar 17. <i>Shelter</i> STMIK Indonesia, Padang.....	43
Gambar 18. <i>Shelter</i> SMA Negeri 1 Padang.....	43
Gambar 19. <i>Shelter</i> SMP Negeri 25 Padang.....	44
Gambar 20. <i>Shelter</i> SMK Negeri 5 Padang.....	45
Gambar 21. <i>Shelter</i> SD Negeri 15 Lolong, Padang.....	45
Gambar 22. Peta Jangkauan Tes Air Tawar Barat dan Air Tawar Timu.....	47
Gambar 23. Peta Jangkauan TES Alai Parak Kopi.....	49
Gambar 24. Peta Jangkauan TES Gunung Pangilun.....	51
Gambar 25. Peta Jangkauan TES Lolong Belanti.....	53
Gambar 26. Peta Jangkauan TES Ulak Karang Selatan.....	55
Gambar 27. Peta Jangkauan TES Ulak Karang Utara.....	57
Gambar 28. Peta Jalur Evakuasi Tsunami Kecamatan Padang Utara.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi bahaya (*hazard potency*) yang sangat tinggi dan beragam baik berupa bencana alam, bencana ulah manusia ataupun kedaruratan kompleks. Beberapa potensi tersebut antara lain adalah gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir, tanah longsor, kekeringan, kebakaran lahan dan hutan, kebakaran perkotaan dan permukiman, angin badai, wabah penyakit, kegagalan teknologi dan konflik sosial. Potensi bencana yang ada di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok utama, yaitu potensi bahaya utama (*main hazard*) dan potensi bahaya ikutan (*collateral hazard*). Potensi bahaya utama (*main hazard potency*) ini dapat dilihat antara lain pada peta rawan bencana gempa di Indonesia yang menunjukkan bahwa Indonesia adalah wilayah dengan zona-zona gempa yang rawan, peta kerentanan bencana tanah longsor, peta daerah bahaya bencana letusan gunung api, peta potensi bencana tsunami, peta potensi bencana banjir, dan lain-lain (Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana). Ancaman bencana yang terdapat di Provinsi Sumatera Barat diantaranya bencana banjir, gempa bumi, tsunami, kebakaran permukiman, kekeringan, cuaca ekstrem, longsor, gunungapi, abrasi, kebakaran hutan dan lahan, gagal teknologi, konflik sosial (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2011).

Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun

2013, Kota Padang masuk dalam kategori rawan bencana tertinggi di Propinsi Sumatera Barat dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya seperti yang dijabarkan pada Tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Provinsi Sumatera Barat

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah (Jiwa)	Skor	Kelas Risiko
1.	Kota Padang	889.646	209	Tinggi
2.	Kab. Agam	478.490	209	Tinggi
3.	Kab. Pasaman Barat	384.104	203	Tinggi
4.	Kab. Kepulauan Mentawai	81.840	197	Tinggi
5.	Kab. Padang Pariaman	411.378	197	Tinggi
6.	Kab. Pesisir Selatan	451.553	190	Tinggi
7.	Kab. Pasaman	266.462	178	Tinggi
8.	Kota Pariaman	83.151	171	Tinggi
9.	Kab. Dharmasraya	201.370	143	Sedang
10.	Kab. Solok	366.680	137	Sedang
11.	Kab. Solok Selatan	151.779	137	Sedang
12.	Kota Bukittinggi	117.097	130	Sedang
13.	Kab. Tanah Datar	356.085	125	Sedang
14.	Kota Solok	62.483	125	Sedang
15.	Kab. Lima Puluh Kota	366.668	119	Sedang
16.	Kota Padang Panjang	49.451	113	Sedang
17.	Kota Sawahlunto	59.821	113	Sedang
18.	Kab. Sijunjung	201.627	107	Sedang
19.	Kota Payakumbuh	116.825	105	Sedang

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2013

Indeks risiko bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi. Dapat dikatakan bahwa indeks ini disusun berdasarkan data dan catatan sejarah kejadian yang pernah terjadi pada suatu daerah (Perka BNPB no 2. 2012). Bencana yang terjadi di Kota Padang memiliki dampak besar adalah bencana gempa bumi. Berdasarkan data dari BNPB 68,60% wilayah Kota Padang masuk dalam bahaya tinggi bencana gempa bumi. Selain bencana gempa bumi, bencana lain yang berpotensi

terjadi dan menimbulkan dampak yang besar di Kota Padang adalah bencana tsunami, karena Kota Padang masuk dalam kawasan *megathrust* Mentawai. Kawasan ini merupakan daerah yang memiliki tingkat seismisitas yang tinggi dan menjadi sumber dari beberapa gempa bumi besar berkekuatan lebih dari 8 SR, bahkan hingga 9,3 SR. Bahaya tsunami di Kota Padang dibagi atas 3 kelas, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dari keseluruhan wilayah Kota Padang, 19,41% (7.613 ha) masuk dalam kategori bahaya tinggi tsunami (BNPB 2012).

Berdasarkan sejarah, tsunami pertama kali terjadi di Kota Padang pada tanggal 10 Februari 1797, yang diawali dengan gempa besar berkekuatan 8,4 SR, gempa ini merupakan gempa bumi pertama dari serangkaian gempa besar yang terjadi pada bagian segmen Sumatera di sesar *megathrust Sunda*. Akibat gempa besar tersebut, Kota Padang dilanda gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki tinggi sekitar 5-10 m. Gelombang tsunami juga menghantam sebuah kapal Inggris bermuatan 150-200 ton yang ditambatkan di Batang Arau dan menyapunya hingga sejauh 1 km ke pedalaman Kota Padang. Perahu-perahu kecil juga terlempar hingga 2 km ke arah hulu sungai. Seluruh wilayah Air Manis (Pantai Air Manis sekarang), digenangi air dan bergelimpangan mayat beberapa warga. (Wikipedia, Gempa Bumi Sumatera 1797)

Pada tanggal 23 April 2012, Gubernur Sumatera Barat Irwan Prayitno mengeluarkan Surat Edaran No. 360/374/KL-BPBD/IV-2012 tentang Status Siaga Darurat Gempabumi dan Tsunami wilayah Sumatera Barat untuk tujuh

kabupaten/kota di wilayah Sumatera Barat khususnya di daerah pesisir. Wilayah tersebut diantaranya, Kabupaten Pesisir Selatan, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Kabupaten Pasaman Barat, Kota Pariaman, dan Kota Padang. Tingkat kerentanan terhadap bencana tsunami di Kota Padang tergolong tinggi (sekitar 8% atau 51,82 km² dari seluruh wilayah Kota Padang), bahkan Provinsi Sumatera Barat termasuk satu diantara 7 provinsi di Indonesia yang mendapatkan prioritas dalam mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami. Hal ini dikarenakan selain kondisi geografis Kota Padang juga karena banyaknya jumlah penduduk dan permukiman di daerah tersebut (Oktiari dan Manurung, 2010).

Jumlah penduduk Kota Padang yang berada di wilayah pesisir sebanyak 469.511 jiwa yang tersebar di enam kecamatan, Kota Padang memiliki jumlah penduduk terbanyak di wilayah pesisir pantai dibandingkan dengan kota/kabupaten di Provinsi Sumatera Barat (Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah, 2014). Dari enam kecamatan tersebut, Kecamatan Padang Utara merupakan salah satu kawasan terpadat di wilayah pesisir dan laut Kota Padang dengan jumlah penduduk 7.050 jiwa. Banyaknya aktivitas yang berada di kawasan pesisir Kota Padang, menyebabkan tingginya tingkat kerentanan akan bencana tsunami. Dilihat dari kejadian bencana gempa bumi yang terjadi pada tahun 2009 dan 2016 lalu di Kota Padang, banyak masyarakat yang tidak mengetahui lokasi aman dari bencana, karena pada saat terjadi bencana gempa bumi baik yang berpotensi tsunami maupun tidak, masyarakat berusaha lari sejauh mungkin dari pesisir pantai, padahal sudah

ada tempat evakuasi sementara (TES) atau biasa disebut *Shelter*, hal ini disebabkan kurangnya informasi yang diberikan kepada masyarakat tentang keberadaan *Shelter* tersebut. Seperti yang kita ketahui banyak kendala yang dihadapi apabila berjalan langsung meninggalkan zona bahaya tsunami seperti kemacetan, jarak yang ditempuh jauh, dan sebagainya. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang **“Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Bagaimana wilayah jangkauan (*Service Area*) Tempat Evakuasi Sementara (TES) terhadap permukiman di Kecamatan Padang Utara?
2. Dimanakah jalur evakuasi tsunami yang sesuai untuk menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara?
3. Bagaimana ketersediaan Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara?

C. Batasan Masalah

1. Menentukan wilayah jangkauan (*Service Area*) Tempat Evakuasi Sementara (TES) terhadap permukiman di Kecamatan Padang Utara.
2. Menganalisis jalur evakuasi tsunami yang sesuai untuk menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana wilayah jangkauan (*Service Area*) Tempat Evakuasi Sementara (TES) terhadap permukiman di Kecamatan Padang Utara?
2. Dimanakah jalur evakuasi tsunami yang sesuai untuk menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara?

E. Tujuan Penelitian

1. Menentukan wilayah jangkauan (*service area*) Tempat Evakuasi Sementara (TES) untuk permukiman di Kecamatan Padang Utara.
2. Menentukan dan menganalisis jalur evakuasi tsunami yang sesuai untuk menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara.

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
2. Bagi masyarakat, untuk mengetahui letak maupun posisi Tempat Evakuasi Sementara (TES) di daerah jangkauan pada saat terjadinya bencana tsunami.
3. Sebagai informasi bagi instansi atau lembaga dalam mengembangkan maupun mengevaluasi Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Tsunami

Tsunami adalah gelombang laut yang datang menuju darat yang disebabkan oleh gempa bawah laut, letusan gunung api laut, dan longsor besar di palung laut. Tsunami mampu menjalar dengan kecepatan hingga lebih 900 km per jam, terutama diakibatkan oleh gempabumi yang terjadi di dasar laut. Kecepatan gelombang tsunami tergantung pada kedalaman laut. Di laut dengan kedalaman 7000 m misalnya, kecepatannya bisa mencapai 942,9 km/jam. Kecepatan ini hampir sama dengan kecepatan pesawat jet. Namun demikian tinggi gelombangnya di tengah laut tidak lebih dari 60 cm. Akibatnya kapal-kapal yang sedang berlayar di atasnya jarang merasakan adanya tsunami (Volcanological Survey of Indonesia, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, 2010). Berbeda dengan gelombang laut biasa, tsunami memiliki panjang gelombang antara dua puncaknya lebih dari 100 km di laut lepas dan selisih waktu antara puncak-puncak gelombangnya berkisar antara 10 menit hingga 1 jam. Saat mencapai pantai yang dangkal, teluk, atau muara sungai gelombang ini menurun kecepatannya, namun tinggi gelombangnya meningkat puluhan meter dan bersifat merusak (BMKG, 2015).

Istilah tsunami berasal dari bahasa Jepang *tsu* artinya pelabuhan dan *nami* artinya gelombang laut. Dari kata inilah muncul istilah tsunami. Awalnya tsunami berarti gelombang laut yang menghantam pelabuhan (VSI, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, 2010). Tsunami (dibaca: *tsoo-*

NAH-mee) adalah gelombang transien yang disebabkan oleh gempa tektonik ataupun oleh letusan gunung berapi. Tsunami adalah asal kata dari bahasa Jepang dimana artinya gelombang yang sering terjadi di daerah-daerah pelabuhan di pantai Jepang (*Tsu* = Pelabuhan dan *Nami* = gelombang) dan bukan apa yang sering diartikan oleh kebanyakan orang sebagai “*tidal waves*” (*Vasily Titov* dalam Kumaat, 2004). Tsunami memiliki perioda gelombang di antara 10 sampai dengan 60 menit. Bila penyebab Tsunami adalah letusan gunung berapi (seperti yang terjadi di Gunung Krakatau) maka gangguannya terjadi pada permukaan, dan apabila penyebabnya adalah gempa tektonik (Aceh dan Nias) maka gangguannya terjadi pada dasar laut. Gangguan pada dasar laut inilah yang sering terjadi tsunami, Indonesia sendiri adalah merupakan alur dari kegiatan tektonik, yang mana dokumentasi terjadi Tsunami sendiri masih langka dan sangat jarang terekam oleh para peneliti, contoh seperti terjadi di Aceh dan Sumatera Utara. Kerusakan oleh guncangan Gempa berskala 8,5 pada skala Richter (8,9 *moment magnitude*), lebih tepat lagi terjadi di Pulau Sumatera pada Minggu pagi 26 Desember 2004 jam 06:58:50 AM. Asia Tenggara dan Asia Selatan terguncang oleh gempa ini, guncangan gempa terasa di Somalia, Afrika Timur yang jaraknya 6000 km dari *epicenter* gempa. Sampai saat ini belum ada teknologi “*sophisticated*” yang mampu memprediksi terjadi gempa.

2. Evakuasi

Evakuasi adalah pengungsian atau pemindahan penduduk dari daerah-daerah yang berbahaya. (KBBI) Sebagai contoh yaitu evakuasi skala kecil sebuah bangunan karena ancaman bom atau kebakaran, dan contoh skala

besar yaitu evakuasi sebuah distrik karena banjir, dan bencana besar lainnya. Rencana evakuasi darurat dikembangkan untuk memastikan waktu evakuasi teraman dan paling efisien bagi semua penduduk yang diharapkan dari suatu bangunan, kota atau wilayah. Sebuah tolak ukur kinerja (*benchmark*) “waktu evakuasi” untuk bahaya yang berbeda dan kondisi berbeda. *Benchmark* ini dapat dilakukan melalui penggunaan praktik terbaik peraturan atau menggunakan simulasi, seperti model aliran manusia dalam sebuah bangunan, untuk menentukan *benchmark*. Perencanaan yang tepat akan menggunakan beberapa jalan keluar serta teknologi untuk memastikan evakuasi penuh dan lengkap. Pertimbangan untuk sejumlah situasi pribadi yang mungkin mempengaruhi kemampuan individu melakukan evakuasi. Situasi-situasi pribadi itu mungkin termasuk sinyal alarm yang menggunakan tanda atau sinyal yang bisa didengar atau dilihat.

Peraturan-peraturan seperti kode bangunan dapat digunakan untuk mengurangi kepanikan dengan memungkinkan individu menyiapkan kebutuhan mengevakuasi diri tanpa adanya alarm. Perencanaan yang tepat akan menerapkan semua pendekatan bahaya sehingga rencana itu dapat digunakan kembali untuk beberapa bahaya yang mungkin ada. (Abraham, 1994)

3. Jalur evakuasi

Dalam meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana, salah satu usaha komperhensif adalah dengan membuat jalur evakuasi. Tujuannya adalah untuk mempermudah masyarakat dalam upaya menjauhi lokasi bencana tepat pada waktunya. Kajian Susilo (2007) menyatakan pada saat

evakuasi suasana kepanikan akan mempengaruhi keadaan lalu lintas setempat, sehingga diperlukan jalur-jalur alternatif untuk proses evakuasi.

Menurut SDC (*Sea Defence Consultant*. 2007), lebar jalan untuk jalur evakuasi tsunami yang dapat digunakan pada perkotaan adalah:

- a) Jalan arteri primer minimum lebar jalan 10 meter.
- b) Jalan kolektor minimum lebar jalan 8 meter.
- c) Jalan lingkungan minimum lebar jalan 4 meter.

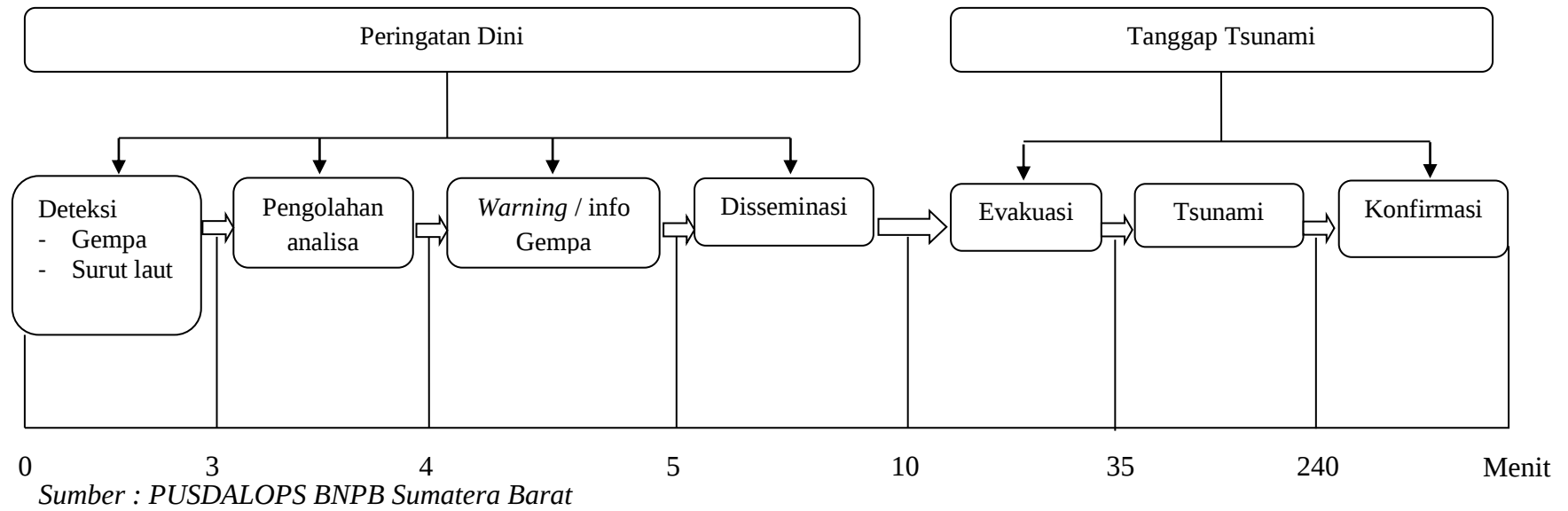
Kajian Sulaeman dkk (2008), menyebutkan bahwa:

- a) Jalur evakuasi dirancang menjauhi garis pantai dan menjauhi aliran sungai.
- b) Jalur evakuasi diusahakan tidak melintangi sungai atau jembatan.
- c) Supaya tidak terjadi penumpukan massa, dibuat jalur evakuasi paralel.
- d) Untuk daerah berpenduduk padat, dirancang evakuasi berupa sistem blok, dimana pergerakan massa setiap blok tidak tercampur dengan blok lainnya untuk menghindari kemacetan.
- e) Untuk daerah yang landai dimana daerah tinggi cukup jauh, dibuat sistem kawasan aman sebagai tempat evakuasi sementara.
- f) Dalam setiap jalur evakuasi diperlukan rambu-rambu evakuasi untuk pengungsi menuju tempat lain.

4. Mitigasi Bencana Tsunami

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Perka BNPB, 2012). Mitigasi

(*mitigation*) adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak bencana, baik secara fisik struktural melalui pembuatan bangunan-bangunan fisik, maupun non fisik-struktural melalui perundang-undangan dan pelatihan (Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana, 2012).



Gambar 1. Kerangka Siaga Bencana Tsunami dan Gempa Bumi

Langkah-langkah yang bisa diupayakan dalam melakukan mitigasi bencana tsunami (Jokowinarno, 2011):

- a) Melakukan upaya-upaya perlindungan kepada kehidupan, infrastruktur dan lingkungan pesisir. Pengembangan sistem peringatan dini (*early warning system*) dan pembuatan bangunan pelindung merupakan contoh upaya perlindungan yang bisa dikembangkan.
- b) Meningkatkan pemahaman dan peranserta masyarakat pesisir terhadap kegiatan mitigasi bencana gelombang pasang. Kebijakan ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, antara lain mensosialisasikan dan meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai bencana alam dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan, mengembangkan informasi bencana dan kerusakan yang ditimbulkan termasuk pengembangan basis data dan peta risiko bencana, menggali berbagai kearifan lokal dalam mitigasi bencana.
- c) Meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana. Kebijakan ini bisa diimplementasikan dalam hal-hal sebagai berikut: pengembangan sistem yang menunjang komunikasi untuk peringatan dini dan keadaan darurat, menyelenggarakan latihan dan simulasi tanggapan terhadap bencana dan kerusakan yang ditimbulkan, serta penyebarluasan informasi tahapan bencana dan tanda-tanda yang mengiringi terjadinya bencana.
- d) Meningkatkan koordinasi dan kapasitas kelembagaan mitigasi bencana. Implementasi dari kebijakan ke empat ini antara lain

peningkatan peran serta kerjasama yang sinergis dari berbagai pihak, pengembangan forum koordinasi dan integrasi program antar sektor, antar level birokrasi.

- e) Menyusun payung hukum yang efektif dalam upaya mewujudkan upaya-upaya mitigasi bencana yaitu dengan jalan penyusunan produk hukum yang mengatur pelaksanaan upaya mitigasi, pengembangan peraturan dan pedoman perencanaan dan pelaksanaan bangunan penahan bencana, serta pelaksanaan peraturan dan penegakan hukum terkait mitigasi.
- f) Mendorong keberlanjutan aktivitas ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir melalui melakukan kegiatan mitigasi yang mampu meningkatkan nilai ekonomi kawasan, meningkatkan keamanan dan kenyamanan kawasan pesisir untuk kegiatan perekonomian.

Upaya pengurangan risiko bencana yang sedang dikembangkan Pemerintah melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) khususnya yang berkaitan dengan bencana alam gempa bumi dan tsunami adalah mendirikan bangunan TES. Bangunan ini berfungsi sebagai tempat/lokasi evakuasi sementara sesaat sebelum terjadinya tsunami. Bangunan ini diperlukan pada skala lingkungan agar masyarakat segera mencapai ketinggian yang aman sehingga terhindar dari terjangan arus tsunami. Aspek struktur bangunan merupakan pertimbangan utama karena bangunan harus tetap kokoh dan bertahan dari terjangan tsunami dan

guncangan gempa yang biasanya terjadi sebelum dan sesudahnya. Bangunan ini dapat pula menjadi multi-fungsi tanpa kehilangan fungsi utamanya.

Konsep Bangunan Tempat Evakuasi Sementara/ *Temporary Evacuation Shelter* (TES) meliputi aspek-aspek sebagai berikut (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2013):

- a) Memiliki kapasitas sekitar 250 orang dengan perkiraan kebutuhan ruang sebesar 0,7 - 1 m²/orang.
- b) Ketinggian minimal 15 m dari permukaan tanah.
- c) Dalam keadaan normal ruang yang berada di ketinggian 0 - 15 m dari bangunan tersebut dapat dimanfaatkan berbagai kepentingan masyarakat seperti peribadatan, ruang bersama, dan lain-lain. yang tidak memerlukan tambahan perabotan baik yang tetap (*fix/built in*) maupun dapat dipindahkan (*movable*).
- d) Mudah dibangun secara cepat.
- e) Secara struktural tahan terhadap gempa dan tsunami.
- f) Dapat memiliki fungsi yang bersifat serbaguna untuk kegiatan masyarakat namun tidak kehilangan fungsi utamanya.

Usulan TES berupa bangunan vertikal yang mempunyai ketinggian minimum lantai TES adalah elevasi gelombang datang (*run up*) tsunami maksimum di lokasi TES, ditambah 30%, ditambah 3 meter, dan dikurangi ketinggian tanah di lokasi TES. Dengan mengetahui lokasi usulan TES yang tersebar maka warga dapat menuju TES yang terdekat sehingga korban jiwa dapat direduksi. Setelah berada di TES untuk waktu sekitar 2-3 jam menunggu

sampai tidak terjadi gempa bumi dan tsunami (Fema dalam Purbani, 2014) kemudian warga menuju ke usulan TEA (Tempat Evakuasi Akhir) yang berada di bukit.

B. Kajian Penelitian Relevan

Dalam penelitian Purbani, dkk (2014) yang berjudul Penentuan Tempat Evakuasi Sementara (TES) dan Tempat Evakuasi Akhir (TEA) untuk Gempa Bumi dan Tsunami dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis, Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Network Analysis* yang digunakan untuk menentukan permukiman-permukiman yang terjangkau oleh TES yang telah ada (*existing*) dan menentukan permukiman yang belum terjangkau TES manapun. Hasil penelitian menunjukkan jumlah usulan TES adalah 23 unit sedangkan TES yang ada adalah 12 unit. TES yang diusulkan tersebar merata di seluruh Kota Pariaman sehingga dapat mengurangi korban jiwa dan kehilangan harta benda. Usaha evakuasi yang dilakukan pemerintah selain TES juga mengusulkan TEA yang menghasilkan 15 jalur.

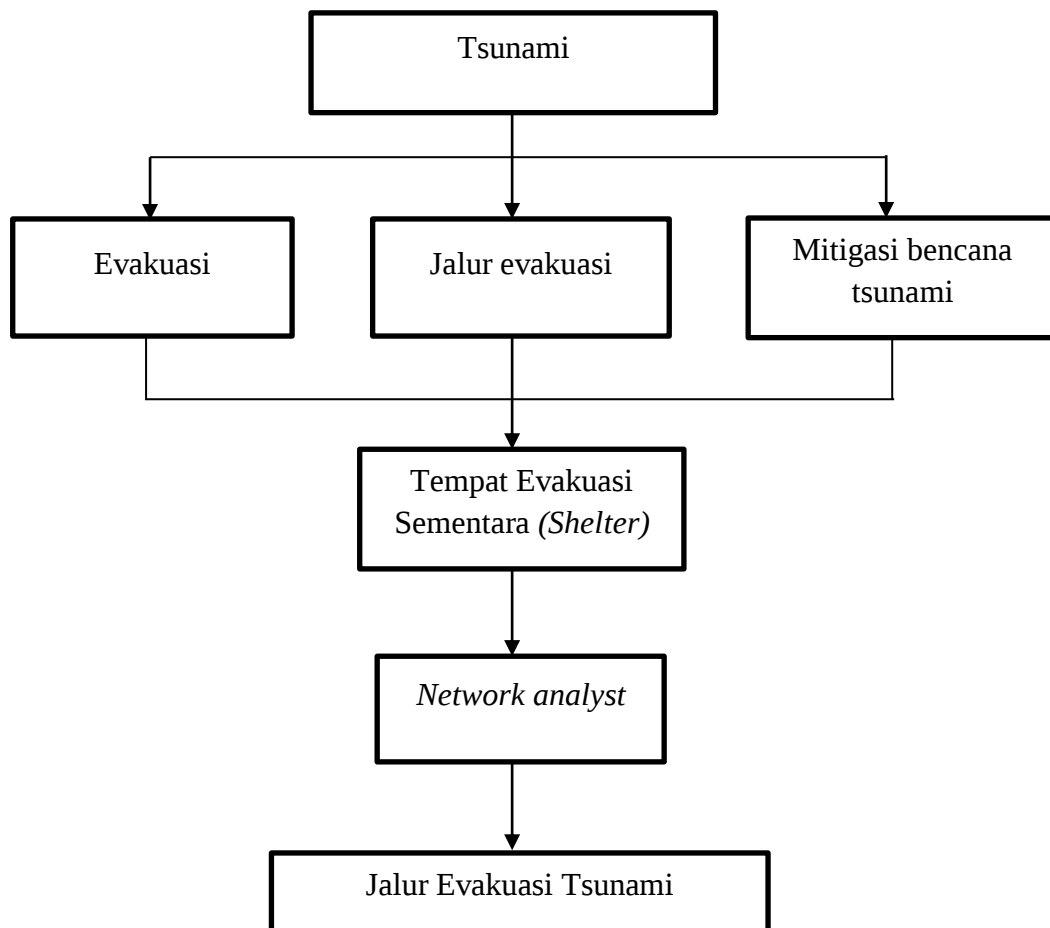
Penelitian Ahmad Ade Kurniawan (2013) dengan judul Evaluasi Kapasitas *Shelter* Evakuasi Untuk Bencana Tsunami di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis dalam penelitian ini adalah Analisis *service area*, diartikan bahwa pengungsi yang berada pada daerah tersebut memiliki cukup waktu untuk mencapai *Shelter* sebelum kejadian tsunami. Untuk analisis *service area* digunakan fasilitas *Network Analyst Extension* yang terdapat pada *software ArcGIS*. Hasil penelitian

menyimpulkan bahwa kapasitas *Shelter* yang direncanakan DKP (Dinas Kelautan dan Perikanan) maupun KOGAMI (Komunitas Siaga Tsunami) tidak mencukupi untuk menampung calon pengungsi yang ada di Kota Padang. Berdasarkan data bangunan *Shelter* terbaru dan kombinasi jumlah bangunan yang direncanakan oleh DKP dan KOGAMI hanya mampu menampung 75 % penduduk yang berada di daerah rendaman tsunami.

C. Kerangka Konseptual

Tsunami adalah rangkaian gelombang laut yang mampu menjalar dengan kecepatan lebih dari 900 Km/jam, tergantung pada kedalaman laut. Namun tinggi gelombang di tengah laut tidak lebih dari 60 Cm. Tsunami memiliki periode gelombang antara 10 sampai dengan 60 menit. Untuk mengurangi risiko korban jiwa maka dikembangkan evakuasi darurat untuk memastikan waktu evakuasi teraman dan paling efisien bagi semua penduduk yang diharapkan dari suatu bangunan kota atau wilayah. Pembuatan jalur evakuasi berguna untuk mempermudah masyarakat dalam menjauhi lokasi bencana tepat pada waktunya, sehingga mitigasi untuk mengurangi risiko bencana sangat diperlukan. Upaya pengurangan risiko bencana yang sedang dikembangkan pemerintah melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) khususnya yang berkaitan dengan bencana alam gempa bumi dan tsunami adalah dengan membangun Tempat Evakuasi Sementara (TES). Konsep bangunan TES berpedoman pada aspek-aspek yang ditentukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana tahun 2013. Untuk analisis jalur evakuasi tsunami menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) penulis

menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berupa metode *network analyst*, secara lebih jelas, kerangka konseptual di sajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Tempat Evakuasi Sementara (TES) yang tersedia di Kecamatan Padang Utara yaitu sebanyak 26 (dua puluh enam) Tempat Evakuasi Sementara (TES) yang terdiri dari, 25 gedung atau bangunan dan 1 bukit. Dengan jangkauan pelayanan terluas yaitu terdapat di Kelurahan Gunung Pangilun dengan luas $1.376.794,8 \text{ m}^2$ (1.376 km^2), sedangkan untuk Jangkauan pelayanan terkecil yaitu terdapat di Kelurahan Ulak Karang Utara dengan luas $734.096,88 \text{ m}^2$ (734 km^2). Jangkauan pelayanan Tempat Evakuasi Sementara (TES) secara keseluruhan di Kecamatan Padang Utara hanya sekitar 77,24% wilayah di Kecamatan Padang Utara yang terjangkau oleh pelayanan Tempat Evakuasi Sementara (TES) dengan luas wilayah jangkauan yaitu $3.185.998,088 \text{ m}^2$ (3.186 km^2). Apabila dihitung persentase seluruh kapasitas TES yang ada di Kecamatan Padang Utara dengan jumlah penduduk 70.444 jiwa dan total kapasitas TES 44.097 jiwa, maka didapatkan hasil persentase 62,60 %, dari hasil tersebut, maka di ketahui jumlah penduduk Kecamatan Padang utara yang tidak tertampung oleh TES sebesar 37,40 % (26.347 jiwa). Dengan demikian, apabila dihitung berdasarkan jangkauan pelayanan TES, maka Kecamatan Padang Utara sudah hampir terlayani seluruhnya oleh TES yang tersedia, akan tetapi TES yang tersedia tidak mampu menampung seluruh penduduk Kecamatan Padang Utara, sehingga membutuhkan sekitar 20 unit TES

baru dengan kapasitas rata-rata 1000 jiwa agar seluruh penduduk Kecamatan Padang Utara mendapat layanan TES.

2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jalur evakuasi Tsunami menuju tempat evakuasi sementara berada dalam wilayah jangkauan Tempat Evakuasi Sementara (TES) tersebut. Panjang jalur evakuasi Tsunami Menuju seluruh Tempat Evakuasi Sementara (TES) 38,40 km. Jalur Tempat Evakuasi Sementara (TES) tidak melalui semua permukiman yang ada di Kecamatan Padang Utara. Masih banyak permukiman yang berada jauh dari jalur Tempat Evakuasi Sementara (TES).

B. Saran

1. Masyarakat diharapkan agar selalu tanggap dan sadar dalam mengenali bencana yang akan terjadi. Sehingga akan meminimalkan risiko yang akan diterima oleh masyarakat dan tentu akan memudahkan dalam waktu evakuasi masyarakat seandainya terjadi bencana.
2. Untuk masyarakat yang ada di Kecamatan Padang Utara, hendaknya memilih menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) yang terdekat daripada menuju lokasi evakuasi horizontal jika seandainya terjadi gempa yang berpotensi tsunami, karena jika semua masyarakat berlari menuju lokasi evakuasi horizontal tentu yang terjadi di jalan adalah kemacetan. Bila bencana tsunami terjadi hempasan air yang ada tentu akan menghantam masyarakat yang ada di jalan terlebih dahulu tentu hal ini akan menambah jumlah korban jiwa bukan mengurangi jumlah korban jiwa.

3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengamatan mengenai pengetahuan masyarakat mengenai keberadaan Tempat Evakuasi Sementara (TES) yang ada dan serta pendapat masyarakat mengenai Tempat Evakuasi Sementara (TES) agar hasil penelitian lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, 1994. Pengetahuan kode bahaya dalam mengevakuasi diri. Dalam Purbani, Dini, dkk. 2014. *Jurnal Segara*. Vol. 10. No. 1
- Ade Kurniawan, Ahmad. 2013. *Evaluasi Kapasitas Shelter Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Tesis. Fakultas Teknik, Universitas Riau.
- Antareja.R, 2011, *Teror tsunami menghantui Indonesia sepanjang masa*, radenantareja.blogspot. com, Available at: [http:// radenantareja. blogspot. Com /2011 /04 /teror-tsunami- menghantui –indonesia .html](http://radenantareja.blogspot.Com/2011/04/teror-tsunami-menghantui-indonesia.html), [Accesed 8 Juni 2015].
- Budiarjo, A. (2006). *Evacuation Shelter Building Planning for Tsunami- prone Area; a Case Study of Meulaboh City, Indonesia*. Master thesis, International Institute for Geo- information Science and Earth Observation, Enschede.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2017. Pengertian Evakuasi Menurut KBBI. *Kbbi.web.id*
- Kumaat, J. Ch, 2004. *Tsunami: Fenomena atau Bencana Alam*. Universitas Negeri Manado
- Oktiari, Dian dan Sudomo Manurung. 2010. Model Geospasial Potensi Kerentanan Tsunami Kota Padang. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol. 11.No. 2.
- Peraturan BNPB Nomor 10 tahun 2008 tentang *Pedoman Komando Tanggap Darurat Bencana*.
- Potangaroa, R. (2008). Development of seismic strengthening options for housing - lessons from 2004, *CARE (Canada) Banda Aceh Reconstruction Programme Seminar*.
- Purbani, Dini, dkk. 2014. Penentuan Tempat Evakuasi Sementara (TES) dan Tempat Evakuasi Akhir (TEA) Untuk Gempa Bumi dan Tsunami dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis, Kota Pariaman Propinsi Sumatera Barat. *Jurnal Segara*. Vol. 10. No. 1
- Sea Defence Consultant (SDC). 2007. Lebar jalan untuk jalur evakuasi tsunami di perkotaan. *prodipps.unsyiah.ac.id*

Sulaeman, dkk. 2008. Efektifitas penggunaan jalan gempong sebagai jalur evakuasi. *Studylibid.com*

Supriyo, Tri Prpto. 2006. Algoritma Rute Terpendek Berbasis Teori *Graph*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Surat Edaran No. 360/374/KL-BPBD/IV-2012 tentang *Status Siaga Darurat Gempabumi dan Tsunami Wilayah Sumatera Barat*.

Undang-undang Nomor 4 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.

Undang-undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial.

Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2010. *Volcanological Survey of Indonesia*.

Wikipedia, Gempa Bumi Sumatera 1797.
https://id.wikipedia.org/wiki/Gempa_bumi_Sumatera_1797

Yuni Hidayati, Itsna. 2013. Laporan Praktikum *Network Analyst* Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.