

Evaluasi Rute Evakuasi Tsunami Kecamatan Padang Barat Kota Padang Menggunakan QGIS

Rini Suryani¹, Eka Mutia² dan Ellida Novita Lydia³

¹*Prodi Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Meurandeh, Langsa
email: rinisuryani948@gmail.com*

²*Prodi Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Meurandeh, Langsa
email: ekamutia@unsam.ac.id*

³*Prodi Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Meurandeh, Langsa
email: ellida.novita81@unsam.ac.id*

ABSTRAK

Kota Padang yang merupakan wilayah yang terletak di tepi pantai yang sangat rawan terhadap gempa bumi dan memungkinkan terjadi tsunami. Dari beberapa sumber sejarah mengatakan bahwa pada tahun 1833 Residen Jamesde Puy melaporkan terjadi gempa bumi yang diperkirakan berkekuatan 8,6-8,9 skala richter di Padang yang menimbulkan tsunami. Berdasarkan kondisi tersebut rute evakuasi tsunami sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk, mengetahui pelayanan shelter dan rute evakuasi tsunami dari hasil QGIS serta membandingkan rute evakuasi yang telah ditentukan oleh pemerintah dengan rute yang didapat dari QGIS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah multi ring buffer dan network analysis. Data sekunder yang digunakan yaitu data peta jaringan jalan, peta administrasi, peta landaan tsunami, peta rute evakuasi yang diperoleh dari pemerintah dan primer diperoleh dari survey bangunan evakuasi, lebar jalan, dan kondisi jalan yang diperoleh dari pemerintah dan primer diperoleh dari survey bangunan evakuasi, lebar jalan, dan kondisi jalan. Hasil penelitian ini diperoleh sebanyak 28 bangunan yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi sementara atau shelter. Bangunan shelter terkecil yaitu kantor Gubernur Sumatera Barat dengan luas 166 m² dengan kapasitas 166 orang, bangunan dengan luas terbesar yaitu Plaza Andalas seluas 5983 m² dengan kapasitas sebanyak 5983 orang. Area pelayanan shelter bangunan terbanyak terletak pada radius 200 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 2854, dan jumlah bangunan paling sedikit terletak pada radius 50 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 499 bangunan. Rute terpanjang yaitu dari titik Lokasi 22 menuju STMIK Indonesia Padang sepanjang 1926 meter, dan jalur terpendek yaitu dari titik Lokasi 38 menuju shelter Kantor Gubernur Sumatera Barat sepanjang 91 meter. Jadi, rata-rata panjang rute evakuasi sepanjang 440 meter

Kata Kunci: evakuasi, shelter, rute

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah penduduk lebih dari 200 juta jiwa. Indonesia juga terletak di antara pertemuan lempeng tektonik yang aktif, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik hal ini menyebabkan Indonesia memiliki aktivitas gempa yang sangat tinggi. Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang paling rawan dengan bencana gempa bumi, karena terdapatnya patahan semangko di daratan serta adanya pertemuan lempeng Eurasia dan lempeng Australia di dasar laut sebelah barat pulau Sumatera, yang akan memungkinkan terjadinya tsunami (Alexander Syam, 2016).

Perairan Barat Sumatera memiliki tingkat kegempaan yang tinggi, hal ini dapat dilihat dari sebaran pusat gempa tersebut yang semakin dalam ke arah timur. Gempa-gempa tersebut menunjukkan adanya pergerakan relatif antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Gempa berpotensi tsunami memiliki zona subduksi, yaitu tempat terjadinya pergeseran lempengan bumi, dengan pergerakan lempeng yang lebih rendah dibandingkan gempa tak berpotensi tsunami. Letak kota Padang yang berada di Pantai Barat Sumatera, yang

berbatasan langsung dengan laut terbuka (Samudra Hindia) dan zona tumbukan aktif dua lempeng menjadikan Kota Padang salah satu kota paling rawan bahaya gelombang tsunami. (Danhas, 2011). Berdasarkan kondisi tersebut, informasi mengenai daerah rawan bencana dan rute evakuasi sangat penting dan dibutuhkan oleh masyarakat untuk memudahkan masyarakat menghindari bencana yang akan terjadi dan dengan adanya rute evakuasi memudahkan masyarakat untuk menyelamatkan diri ke tempat aman.

Pemerintah harus memperhatikan jalur evakuasi yang ada dalam modul siap siaga bencana alam. Syarat-syarat jalur evakuasi yang layak dan memadai yaitu keamanan jalur, jarak tempuh dan kelayakan jalur. Jalur evakuasi yang digunakan haruslah benar-benar aman dari benda-benda yang dapat menimpa diri, jalur evakuasi harus aman dan layak sehingga tidak menghambat proses evakuasi.

Rute evakuasi tsunami Kecamatan Padang Barat penting untuk di teliti karena lokasi yang berada dekat dengan pantai, jumlah penduduk yang padat, banyaknya masyarakat yang tinggal di pinggir pantai, sering terjadi gempa serta rawan akan bencana tsunami. Jalur evakuasi tsunami ini dikerjakan oleh taruna tingkat akhir Akademi Militer

dan Akademi Polisi melalui kegiatan Pelatihan Integrasi Taruna Wreda Nusantara, jalur evakuasi tersebut dibangun di kelurahan-kelurahan yang ada di Kecamatan Padang Barat.

Rute evakuasi tsunami dapat dihasilkan dengan menggunakan QGIS. QGIS memiliki keunggulan dalam pemetaan rute evakuasi yaitu peta yang dihasilkan berbasis geografis dengan memanfaatkan teknologi komputer. QGIS dapat digunakan untuk investasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute.

2. METODE PENELITIAN

Evaluasi rute evakuasi tsunami dilakukan di Kecamatan Padang Barat, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode QGIS Multiring Buffer dan Close Facility.

Tahapan penelitian

(1). Pengumpulan data sekunder

Jenis data sekunder yaitu data yang didapat dari kepustakaan dan dari instansi terkait, yaitu peta jaringan jalan dan peta landasan tsunami, peta status jalan, peta bangunan, peta administrasi.

(2). Pengumpulan data primer

Jenis data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a) Pengecekan kondisi jalan (deskriptif)
- b) Pengukuran lebar jalan
- c) Pengecekan bangunan fasilitas umum yang dapat digunakan untuk tempat evakuasi sementara. Data umum yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk data gambaran umum daerah penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yaitu data yang telah dikumpulkan dapat dianalisis dengan komputer dan hasilnya disimpan, selanjutnya

1. Input data, memasukkan data sekunder dan data primer yang sudah didapatkan ke dalam ArcGIS.

2. Pengolahan data pada ArcGIS menggunakan metode pada network analyst yaitu multiple ring buffer dan close facility. Membangun Network Analyst, merupakan pemodelan untuk melihat hubungan antara objek.

- a. *Multiple ring buffer*, untuk digunakan untuk melihat area pelayanan tempat evakuasi. Multiple ring buffer pada penelitian ini menggunakan jalan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan wilayah jangkauan. Pada prinsipnya analyst multiple ring buffer, akan menghitung jangkauan pelayanan pada radius yang ditentukan
- b. *Closest Facility*, sebagai metode untuk menentukan fasilitas mana yang lebih dekat dari suatu objek. Data yang diambil untuk mengetahui fasilitas yang dapat digunakan

untuk tempat evakuasi adalah data bangunan yang ada di sekitar tempat kejadian dengan memperhitungkan ketinggian bangunan dan jarak terdekat.

- C. membandingkan peta yang dibuat pemerintah dengan peta yang didapat dari hasil QGIS.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Secara umum di kecamatan Padang Barat terdiri atas jalan kolektor dan jalan lokal, dan jalan lain, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Panjang Jalan di Kecamatan Padang Barat

No.	Jenis	Lebar Jalan (m)
1.	Jalan Kolektor	12
2.	Jalan Lokal	8
3.	Jalan Lain	6

Pengukuran lebar jalan, dilakukan dengan data spasial citra satelit Digital Globe dari Google earth, yang telah di retifikasi (georeferencing) dengan peta Rupa Bumi Indonesia yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial, dan dilakukan validasi dengan data lapangan.

Pengukuran lebar jalan diperoleh dengan menambahkan shp baru, serta penambahan tabel pada attribute tabel kemudian dengan menggunakan *calculator geometry* hasil lebar jalan akan diperoleh.

Tabel 2. Lebar Jalan Secara Umum

No.	Jenis	Lebar Jalan
1.	Jalan Kolektor	12
2.	Jalan Lokal	8
3.	Jalan Lain	6



Gambar 1. Peta Status Jalan Kec. Padang Barat
Sumber: BIG (Badan Informasi Geospasial)

Dari peta status jalan-jalan diatas, dapat dipahami bahwa jaringan jalan kolektor berada pada perbatasan timur Kecamatan Padang Barat, diselingi oleh jalan lokal yang membentang di sepanjang bibir pantai dan di beberapa area lain, serta jalan lain yang menghubungkan blok permukiman kepada jalan utama.

Bangunan Shelter

Dari hasil survey lapangan dan dengan menggunakan GPS essential untuk mengobservasi lokasi bangunan shelter dan mengumpulkan titik koordinat, diperoleh 28 lokasi bangunan yang dapat dijadikan shelter evakuasi bencana yang biasa dimanfaatkan untuk tanggap darurat bencana, 6 bangunan diantaranya adalah bangunan shelter yang

ditetapkan BPBD. Bangunan yang dipilih sebagai shelter evakuasi bencana tsunami adalah bangunan yang didirikan setelah tahun 2009 dan juga bangunan yang telah direnovasi atau dibangun ulang dengan struktur tahan gempa. Shelter evakuasi tersebut diantaranya berupa bangunan gedung hotel, gedung pemerintahan, sekolah, rumah ibadah, perdagangan dan gedung fasilitas kesehatan.

Lokasi shelter yang google earth di input kedalam ArcGIS , setelah di input shp baru dibuat untuk menghitung luas bangunan shp yang dibuat dengan jenis polygone, dan menambahkan tabel pada attribute table. Shelternya dapat dilihat pada table berikut:

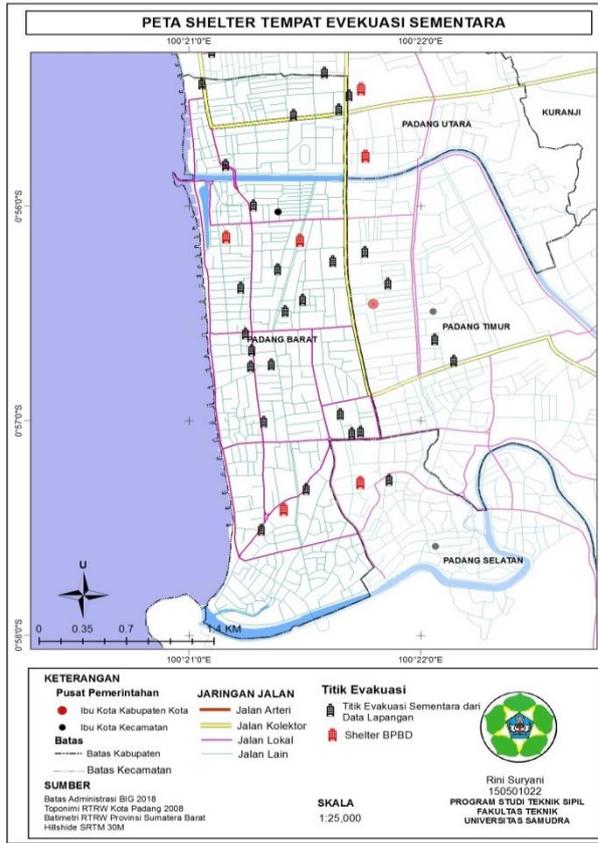
Tabel 3. Bangunan Shelter

No.	Jenis	Luas Bangunan (m ²)	Kapasitas Bangunan (Orang)	Jumlah Lantai
1	SMTI Padang	807	807	5
2	Dinas Perhubungan	925	925	4
3	Masjid Raya Sumatera Barat	3.818	3.818	4
4	SD Negeri 23 Ujung Gurun	1.911	1.911	3
5	Hotel Marcure	2.311	2.311	3
6	Kantor Gubernur Sumatera Barat	166	166	8
7	Kantor Gubernur Sumatera Barat	3.118	3.118	3
8	Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Management Informatika Universitas Eka sakti	716	716	7
9	Mervit Hotel	216	216	8
10	Sailing School SMK Padang	585	585	6
11	Masjid Sahara	762	762	5
12	STMik Jayanusa Padang	489	489	3
13	Gramedia Book Store	342	342	4
14	Chatime, Living Plaza Padang	479	479	11
15	Fava Hotel Olo	475	475	5
16	Plaza Andalas	5.983	5.983	4
17	Pasar Raya padang	3.511	3.511	4
18	Kantor BPKAD Kota Padang	2.113	2.113	3
19	Kepolisian Resort	1.083	1.083	3
20	Hotel Grand Zuri	224	224	8
21	Masjid Nurul Iman	1.738	1.738	3
22	Kryad Bumi Minang Hotel	4.200	4.200	7
23	Grand Inna Hotel	1.038	1.038	8
24	Hw Hotel	706	706	6
25	Hotel Pangeran Beach	2.134	2.134	5
26	SMP Negeri 7 Padang	1.486	1.486	3
27	STMik Indonesia Padang	818	818	4
28	Hotel Ibis	1.284	1.284	11
	TOTAL	49.167	49.167	

Total luas shelter adalah 49.167 m² , dengan asumsi kebutuhan ruang untuk evakuasi 1 orang adalah 1

m², dengan jumlah penduduk kecamatan Padang Barat sebanyak 56.980 jiwa maka dapat disimpulkan

shelter tersebut mampu menampung penduduk sedangkan sisanya bisa mengevakuasikan diri ke area yang tidak terkena dampak tsunami pada wilayah perbatasan



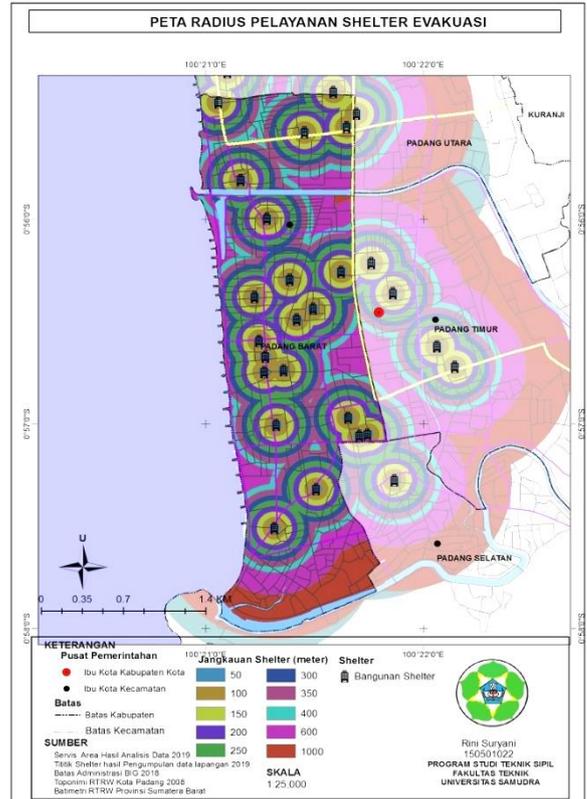
Gambar 2. Peta Lokasi Shelter

Berdasarkan Gambar 2, pada umumnya telah memenuhi standar yang telah ditentukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Dalam penelitian ini untuk mengetahui jangkauan tempat evakuasi sementara (TES) di kecamatan Padang Barat dilakukan dengan data titik point (point shelter) yang diperoleh dari hasil survei, dan data jalan dalam format data spasial shp. Kemudian data ini di analisis menggunakan network analyst tools dengan prinsip service area, yang kemudian output dari analisis ini yaitu berupa polygon-polygon jangkauan shelter yang ada dengan pertimbangan waktu tempuh pencapaiannya. Rata-rata waktu berjalan kaki manusia untuk evakuasi tsunami yaitu 1,5 m/detik untuk seseorang yang membawa anak, 1,0-1,5 m/detik untuk orang tua yang bebas bergerak dan 1,0 m/detik untuk orang tua yang sudah ketergantungan (Potangora, 2008).

Area Pelayanan Shelter (Radius Pelayanan Shelter)

Area pelayanan atau jangkauan pelayanan shelter evakuasi dengan analisis SIG sistem informasi geografis dibuat menggunakan model multiring buffer yang merupakan teknik analisis spasial untuk menghitung jangkauan pelayanan shelter dari lokasi ke wilayah di sekitarnya. Dalam proses analisis multiring buffer dibutuhkan jenis data point yaitu

lokasi shelter evakuasi, data diproses dalam software ArcGIS, dan di peroleh zona service area yang kemudian di overlay untuk mengetahui jumlah bangunan dilayani. Zona tersebut dibagi menjadi beberapa kelas untuk mempermudah memahami kemampuan jangkauan pelayanan shelter. Seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3. Peta Radius Pelayanan Shelter

Dari peta diatas dapat diketahui semakin jauh dari titik shelter evakuasi, dan tidak adanya akses jaringan jalan membuat lemahnya kemampuan dari shelter memberikan pelayanan untuk evakuasi sementara saat terjadi bencana tsunami.

Hasil overlay service area lokasi evakuasi dengan bangunan di kecamatan Padang Barat, diketahui jumlah bangunan yang ter layani dan tidak terlayani oleh shelter. Digunakan pendekatan bangunan dengan asumsi setiap bangunan akan ditempati manusia. Untuk lebih jelas jumlah bangunan yang terlayani oleh shelter pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Radius Pelayanan Shelter pada Bangunan

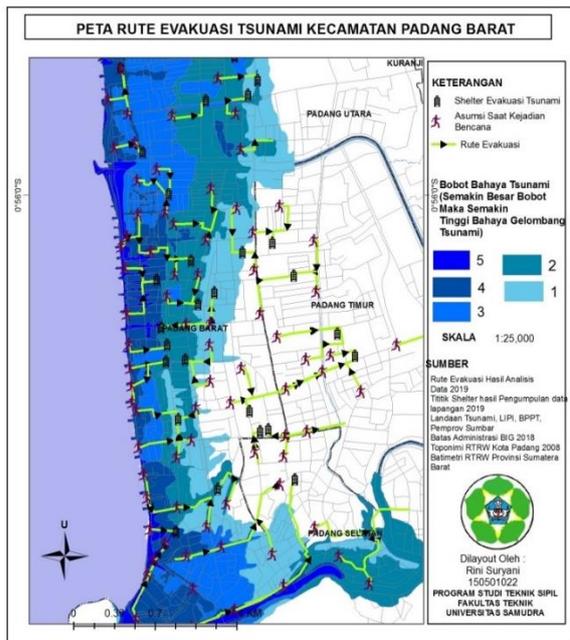
No	Jumlah Bangunan (Unit)	Radius (meter)
1	499	50
2	1718	100
3	2408	150
4	2854	200
5	2675	250
6	2182	300

No	Jumlah Bangunan (Unit)	Radius (meter)
7	1820	350
8	1291	400
9	1593	600
10	623	1000
Total	17.633	

Dari Tabel 4, jelas terlihat bahwasanya jumlah bangunan terbanyak terletak pada radius 200 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 2854 bangunan, jumlah bangunan paling sedikit terletak pada radius 50 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 499 bangunan. Pada radius terjauh dari titik shelter dengan jarak 1000 meter sebanyak 623 bangunan. Total jumlah bangunan yang ada di Kecamatan Padang Barat yaitu 17633 bangunan.

Rute Evakuasi Bencana Tsunami Menggunakan SIG (Close Facility)

Rute didapat dengan menggunakan close facility network analysis dalam perangkat ArcGIS, digunakan prinsip menentukan lokasi terdekat dengan menggunakan tiga data, yaitu data jaringan jalan, lokasi evakuasi, dan lokasi insiden bencana merupakan asumsi posisi saat terjadi kejadian bencana. rute evakuasi diperoleh seperti pada gambar peta di bawah ini:



Gambar 4. Rute Evakuasi Bencana Tsunami dari Hasil QGIS

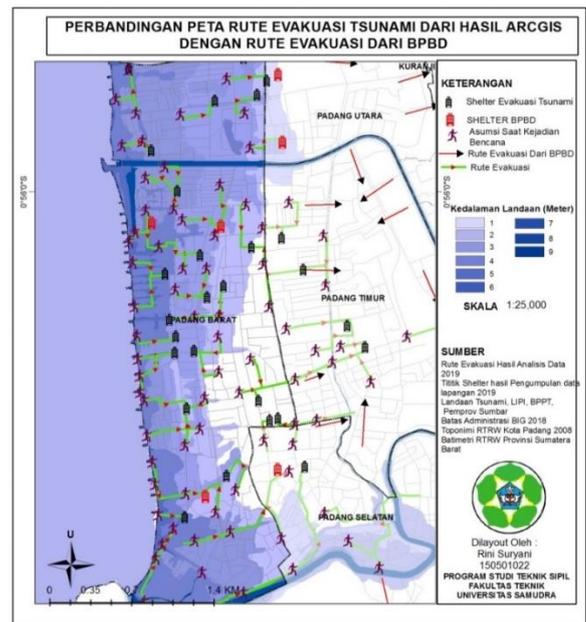
Titik asumsi ini di distribusikan secara acak sebanyak 78 lokasi sebagai sampel asumsi untuk mengetahui jarak mengevakuasi diri menuju shelter Hasil analisis QGIS network analisis pada rute evakuasi menyajikan gambaran rute-rute yang akan ditempuh jika berada pada titik asumsi, rute tersebut mengarahkan jika terjadi bencana menuju shelter

terdekat untuk evakuasi dini agar menghemat waktu dan meminimalkan jumlah korban jiwa jika terjadi bencana. Hasil rute evakuasi tsunami yang dianalisis dari data spasial (peta) dapat dihitung panjang jarak tempuh masing-masing rute dengan menggunakan calculator geometri.

Perbandingan Rute Evakuasi dari Hasil QGIS dengan Rute Evakuasi Pemerintah

Rute evakuasi yang dibuat pemerintah tidak memiliki lokasi shelter dan arah rute yang dibuat pemerintah hanya mengarah ke luar dari zona tsunami. Peta rute dari pemerintah juga tidak menunjukkan informasi yang spesifik mengenai tujuan evakuasi dan letak titik kumpulnya. Sedangkan rute yang dibuat menggunakan prinsip network analysis diperoleh bangunan shelter yang dapat digunakan untuk evakuasi, dan dari hasil analisis juga memperoleh jarak rute terdekat menuju shelter atau tempat evakuasi sementara.

Rute evakuasi yang dihasilkan dari QGIS juga dapat memberikan informasi secara spesifik mengenai arah rute yang harus dituju. Pembuatan rute menggunakan QGIS ini sesuai dengan syarat rute evakuasi yang dinyatakan oleh (Slamet Sulaiman, 2008) , dengan kesimpulan bahwasanya rute evakuasi yang dibuat harus menjauhi garis pantai, tidak melintang melalui sungai, dan untuk daerah yang landau dan tempat tinggi terlalu jauh harus dibuat kawasan aman sementara.



Gambar 5. Perbandingan Rute Evakuasi Kecamatan Padang Barat dari Pemerintah dengan Rute Evakuasi dari Hasil QGIS

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

- (1). Pada area pelayanan shelter bangunan terbanyak terletak pada radius 200 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 2854 bangunan, dan jumlah bangunan paling sedikit terletak pada radius 50 meter dari titik shelter yaitu sebanyak 499 bangunan. Pada radius terjauh yaitu sejauh 1000 meter dari titik shelter memiliki jumlah bangunan sebanyak 623 bangunan, dengan jumlah total bangunan 17.633. Rute evakuasi tsunami di Kecamatan Padang Barat yang dibuat menggunakan software ArcGIS diperoleh rute evakuasi terdekat yaitu dari asumsi Lokasi 38 menuju shelter Kantor Gubernur Sumatera Barat yaitu sejauh 91 meter dan rute terjauh yaitu Lokasi 22 menuju shelter STMIK Indonesia Padang sejauh 1925 meter. Kapasitas shelter terbesar yaitu Plaza Andalas yang dapat menampung sebanyak 5983 orang dengan luas bangunan 5983 m², dan yang terkecil yaitu Kantor Gubernur Sumatera Barat sebanyak 166 dengan luas bangunan 166 m².
- (2). Rute evakuasi tsunami Kecamatan Padang Barat dari pemerintah tidak memiliki lokasi bangunan yang bisa dijadikan shelter atau tempat evakuasi sementara, rute evakuasi pemerintah hanya mengarah keluar dari zona tsunami, rute yang dibuat pemerintah juga tidak memiliki informasi yang spesifik mengenai arah rute yang harus dituju. Sedangkan pada peta rute evakuasi yang diperoleh dari ArcGIS memiliki lokasi bangunan yang dapat dijadikan shelter atau tempat evakuasi sementara, rute evakuasi yang diperoleh dari QGIS juga memiliki arah rute menuju bangunan shelter terlebih dahulu, dan rute yang diperoleh dari QGIS memberikan informasi yang jelas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2018. Membangun Kesadaran Kewaspadaan dan Kesiap Siagaan Menghadapi Bencana. Deputi bidang pencegahan dan kesiapsiagaan
- Danhas, 2011. Epektifitas Pelaksanaan Kebijakan Penanggulangan Bencana Di Sumatera Barat. Padang: Universtas Andalas
- Otha ,S,Y. 2018. Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Padang Utara. Vol-2 NO-4, Fakultas Ilmu Sosial-UNP
- Syam, Alexander, 2016. Kelayakan Jalur Evakuasi Tsunami Di Kecamatan Padang Utara Kota Padang. Jurnal Volume I, No.1
- Trisakt P, Bambang, dkk, 2007. Simulasi Jalur Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Berbasis Data Pengindraan Jauh. Jurnal Penelitian Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Pengindraan Jauh, LAPAN