

**TINGKAT EDUKASI MASYARAKAT DALAM BENTUK PEMAHAMAN
TENTANG PARAMETER KEBUTUHAN JARAK DAN WAKTU ZONA
RAWAN TSUNAMI PADA PROSES EVAKUASI
(STUDI KASUS: KEC. PADANG UTARA, KEL. AIR TAWAR BARAT,
KOTA PADANG)**

Laras Oktavia Andreas¹, Fitra Rifwan², Faisal Ashar³, Mutiara Asfy Putri⁴

¹Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

²Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

³Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

⁴Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

Email: mutiaraasfiputri99@gmail.com

Abstrak: Tsunami merupakan bencana alam yang sangat beresiko terhadap kerusakan lingkungan, untuk itu diperlukan mitigasi bencana tsunami agar memperkecil risiko kerugian baik materil maupun moril. Mitigasi bencana tsunami dapat disosialisasikan melalui edukasi langsung agar masyarakat memiliki pengetahuan tentang mitigasi bencana untuk bekal dalam menyelamatkan diri jika terjadi bencana tsunami, terutama pada daerah *red zone* tsunami seperti Kelurahan Air Tawar Barat. Pada Peta evakuasi tsunami, Kelurahan Air Tawar Barat merupakan *risk potential area* ini dikarenakan posisi Kelurahan Air Tawar Barat berjarak $\pm 1,4$ km dari bibir pantai. Di Kelurahan Air Tawar Barat terdapat Instansi Pendidikan yang mana Instansi tersebut memiliki beberapa Gedung yang dapat difungsikan sebagai *shelter*. Jarak dan waktu yang di butuhkan untuk mencapai shelter evakuasi tsunami, harus memenuhi atau kurang dari angka analisa agar meminimalisir korban bencana tsunami, untuk Kota Padang dengan *Golden Hours of Evacuation* berkisar pada waktu ± 36 menit. Setelah dilakukan analisa waktu actual untuk masyarakat harus mencapai *shelter* terdekat dari bibir pantai yang ada di Kelurahan Air Tawar Barat selambat-lambatnya 15 menit. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan rata-rata Tingkat Edukasi Masyarakat dalam Bentuk Pemahaman tentang Parameter Kebutuhan Jarak dan Waktu Zona Rawan Tsunami pada Proses Evakuasi sebesar 66%.

Kata Kunci : Tsunami, *Shelter*, Evakuasi, Pemahaman Masyarakat

Abstract : *Tsunami is a natural disaster that is very risky for environmental damage, for that it is necessary to mitigate the tsunami disaster in order to minimize the risk of loss, both material and moral. Tsunami disaster mitigation can be socialized through direct education so that people have knowledge about disaster mitigation to prepare themselves for saving themselves in the event of a tsunami disaster, especially in tsunami red zone areas such as Air Tawar Barat Village. On tsunami evacuation map, Air Tawar Barat Village is a potential risk area for this area because the position of Air Tawar Barat Village is ± 1.4 km from the beach. In the Air Tawar Barat Village there is an Educational Institution where the agency has several buildings that can function as shelters. The distance and time needed to reach the tsunami evacuation shelter, must meet or be less than the analysis figure in order to minimize tsunami victims, for Padang City with the Golden Hours of Evacuation, it takes ± 36 minutes. After analyzing the actual time, the community must reach the nearest shelter from the beach in Air Tawar Barat Village no later than 15 minutes. From the results of the study, it can be concluded that the average level of public education in the form of understanding of the parameters of the distance and time requirements of the tsunami-prone zone in the evacuation process is 66%.*

Keyword : *Tsunami, Shelter, Evacuation, Public Understanding*

PENDAHULUAN

Tsunami merupakan bencana alam yang sangat beresiko terhadap kerusakan lingkungan, untuk itu diperlukan mitigasi bencana tsunami agar memperkecil risiko kerugian baik materil maupun moril. Mitigasi bencana tsunami dapat disosialisasikan melalui edukasi langsung agar masyarakat memiliki pengetahuan tentang mitigasi bencana untuk bekal dalam menyelamatkan diri jika terjadi bencana tsunami, terutama pada daerah *red zone* tsunami seperti Kelurahan Air Tawar Barat.

Kelurahan Air tawar Barat adalah salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Padang Utara terletak berdekatan dengan bibir pantai. Pada Peta evakuasi tsunami tsunami, Kelurahan Air Tawar Barat merupakan *risk potential area*, ini dikarenakan posisi Kelurahan Air Tawar Barat berjarak $\pm 1,4$ km dari bibir pantai. Untuk menghindari bahaya dari bencana tsunami dibutuhkan *shelter* untuk menyelamatkan diri sementara waktu. Di Kelurahan Air Tawar Barat terdapat Instansi Pendidikan yang mana Instansi tersebut memiliki beberapa Gedung yang dapat difungsikan sebagai *shelter*. Gedung yang dapat difungsikan tersebut terdapat di Universitas Negeri Padang, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Wilayah Kelurahan Air Tawar Barat

Universitas Negeri Padang memiliki gedung-gedung yang dapat difungsikan sebagai *shelter* jika terjadi bencana gempa bumi dan terkhusus pada bencana tsunami, beberapa gedung diantaranya: Gedung Rektorat UNP, Labor Terpadu FT, Gedung FIK, Gedung FIP dan Gedung FE. Namun, besarnya jumlah mahasiswa di UNP yang mencapai 41.375 mahasiswa pada periode juli-desember 2019, dibutuhkan *shelter* dengan jumlah yang seimbang dan dapat di jangkau dalam waktu yang singkat.

Upaya yang dilakukan untuk meminimalisir dampak dari bencana alam tersebut perlu dilakukan berbagai mitigasi bencana yang membutuhkan

pengetahuan dan kesadaran masyarakat untuk mewujudkannya. Mitigasi bencana berkaitan dengan bahaya (*hazard*), risiko (*risk*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*). Dengan memahami keempat unsur yang berkaitan dengan mitigasi bencana, jarak dan waktu yang dibutuhkan untuk evakuasi diri, maka dapat dinyatakan masyarakat tersebut sebagai masyarakat siaga bencana (Morib 2013).

Pada kenyataan di lapangan masih banyak jalur-jalur evakuasi yang belum terpasang untuk daerah rawan tsunami dan jarang nya sosialisasi kepada masyarakat baik berupa simulasi ataupun edukasi langsung. Hal-hal tersebut merupakan tindakan pencegahan bencana yang masih minim diberikan kepada masyarakat.

Setelah mengajukan pertanyaan pada tanggal 5 oktober 2020 kepada 20 orang masyarakat sekitar Kelurahan Air Tawar Barat, dengan metode wawancara secara langsung dan dapat diketahui 17 dari 20 orang kurang mengetahui berapa perkiraan waktu akan terjadinya tsunami setelah gempa berpotensi tsunami terjadi. Selain itu, sebagian masyarakat tidak mengetahui berapa jarak atau zona aman tsunami dari pinggir pantai dan sebagian besar lainnya juga tidak mengetahui dimana titik *shelter* terdekat untuk evakuasi sementara waktu.

Sebagai usaha untuk memperkecil dampak dari bencana tsunami ini, diperlukan parameter kebutuhan sebagai acuan untuk evakuasi diri disaat terjadi bencana tsunami. Analisis jarak dan waktu dalam proses evakuasi tsunami dibutuhkan untuk mengetahui waktu dan jarak tempuh yang dibutuhkan oleh masyarakat Universitas Negeri Padang untuk melakukan evakuasi diri dengan menggunakan skenario waktu untuk menganalisis parameter kebutuhan jarak dan waktu tempuh untuk evakuasi bencana tsunami.

Dalam melakukan evakuasi diharapkan masyarakat dapat melakukan **evakuasi mandiri**. Evakuasi mandiri adalah Evakuasi mandiri adalah kemampuan dan tindakan individu/kelompok secara mandiri, cepat, tepat dan terarah berdasarkan langkah-langkah kerjadalam melakukan penyelamatan diri dari bencana (Banendro, 2017)

(BMKG 2017) Pada tanggal 10 Februari 1797 terjadi tsunami yang cukup besar di Sumatera Barat, karena terbatasnya informasi hanya diketahui di daerah Air Manis terdapat sebuah kapal yang terbawa sejauh 3 mil atau setara dengan 5,5 km ke darat. Tsunami kembali melanda

Sumatera Barat pada tanggal 16 Februari 1861 setelah terjadi gempa bumi dengan 8,5 skala richter dengan ketinggian gelombang mencapai 7 meter di garis pantai.

Menurut (Diposaptono and Budiman 2006), Tsunami terjadi diperkirakan 10-20 menit setelah terjadi gempa besar yang berpotensi tsunami. Sedangkan, kemampuan manusia berjalan 1.14 meter/detik (68.4 meter/menit) dan 3225.81 meter (3.23 km) dalam hitungan 20 menit dengan berlari.

Golden Hours of Evacuation (puncak genangan) untuk Kota Padang berkisar pada 0,6 sampai 1,2 hours atau ± 36 menit, untuk skenario terburuk reaksi masyarakat dan pemerintah di Padang ± 30 menit setelah getaran. Setengah jam ini mewakili waktu dari saat gempa bumi hingga perkiraan tiba gelombang tsunami pertama di pantai Padang (yakni, skenario kasus terburuk untuk waktu tiba gelombang tsunami oleh (Borrero et al. 2006), dalam (Hoppe and Mahardiko 2010)

Menurut Singh et al. dalam (Ashar, Amaratunga, and Haigh 2014), untuk menganalisis jarak tempuh pengungsi menggunakan nilai terendah dari kategori yang ada, yaitu 0,751 m/s, dan diperkirakan pengungsi dapat menyelamatkan diri secepat mungkin dalam waktu 10 menit.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk kepada penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut (Sugiyono 2012) metode penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memenuhi, memecahkan dan mengantisipasi masalah. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data menggunakan kuesioner yang disebarluaskan melalui media sosial. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan dasar teori yang telah dipelajari sehingga memperoleh gambaran mengenai objek tersebut dan dapat ditarik kesimpulan mengenai masalah yang diteliti.

Penelitian ini berguna untuk mengetahui suatu gejala menurut apa adanya yang terjadi masyarakat, sehingga peneliti dapat mendeskripsikan bagaimana pemahaman masyarakat terhadap parameter kebutuhan jarak dan waktu zona rawan tsunami pada proses evakuasi di Kelurahan Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Kelurahan Air Tawar Barat pada Desember-Mei tahun 2021 untuk simulasi evakuasi, validasi kuesioner dan pengumpulan data.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah masyarakat sekitar Kelurahan Air Tawar Barat.

Teknik dan Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan angket/kuesioner sebagai teknik pengumpulan data. Instrumen penelitian ini diisi oleh masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat.

Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian ini, menggunakan kuesioner dengan pertanyaan bebas, tidak diperlukan alat pengujian. Hal ini dikarenakan struktur soal tidak menggunakan skala tertentu. Untuk mengetahui validitas dan reliabilitas kuesioner, kuesioner perlu diverifikasi oleh ahli verifikator. Tugas validator ahli di sini adalah memeriksa urutan pertanyaan dan apakah pertanyaan-pertanyaan tersebut terpecahkan dalam kuesioner.

Prosedur Penelitian

a. Analisis Parameter Jarak dan Waktu Evakuasi Tsunami

Perhitungan estimasi waktu aktual/sebenarnya untuk proses evakuasi adalah

$$Rst = ETA - ToNW - RT \dots\dots\dots (1)$$

dimana,

$$ToNW = IDT + INT \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- ToNW** :Waktu tanda-tanda peringatan teknis/alami.
- IDT** :Waktu pengambilan keputusan dari institusi (BMKG).
- INT** :Waktu Pemberitahuan dari Institusi (BMKG).
- RT** :Waktu reaksi masyarakat untuk bersiap melakukan evakuasi.

Perhitungan jarak dan waktu secara simulasi langsung:

$$ETA = \frac{L}{v} \times t \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

ETA = Waktu Perkiraan Kedatangan

menuju Shelter

- L** = Jarak bibir pantai ke Shelter
- V** = Kecepatan Berlari
- t** = Faktor Pengali Waktu

b. Analisis Tingkat Edukasi Masyarakat

Uji Validasi

Validasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Pengujian validasi instrumen penelitian menggunakan program SPSS versi 17,0. Pengambilan keputusan butir pertanyaan valid dan tidak valid dengan cara membandingkan nilai r hitung dengan tabel r tabel.

Berdasarkan hasil pengolahan data uji coba instrumen dari 30 responden, dengan $n = 30$ maka didapati nilai r tabel sebesar 0,374, maka pertanyaan dikatakan valid jika perolehan r hitung $>$ r tabel. Hasil dari pengujian validitas pertanyaan yang invalid (gugur) sebanyak 0 dari 30 item pertanyaan yang ada. Selanjutnya item pertanyaan yang akan menjadi instrumen penelitian tetap sebanyak 30 item pertanyaan.

Uji Reliabilitas

Uji reabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan instrumen setelah diuji coba. Pengujian reabilitas dengan *internal consistency*, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS. 17.0.

Untuk mengetahui reabilitas instrumen dilakukan dengan cara mengkonsultasikan nilai r hitung dengan tabel interpretasi nilai r, yaitu:

Tabel 1. Interpretasi nilai r

Interval Koefisien	Interprestasi
Antara 0,800 sampai dengan 1.00	Sangat Tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Cukup Tinggi
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
Antara 0,000 sampai dengan 0,200	Sangat Rendah

Sumber: (Riduwan 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data

a. Data Populasi

Data populasi ini didapat dari Badan Pusat Statistik Kota Padang dengan mengambil jumlah populasi penduduk pada kelurahan Air Tawar Barat.

b. Data Kebutuhan Jarak Shelter

Data Kebutuhan Jarak Shelter ini didapat di lapangan dengan cara mengukur jarak dari titik terdekat ke lokasi shelter evakuasi yang ditinjau.

Tabel 2. Data kebutuhan jarak shelter

TITIK SHELTER	TITIK KOORDINAT	JARAK (KM)
FBS	0°53'58"S 100°20'55"	0,47
FT	482X+JX	0,68
FE	483X+RR	1,11
FIK	0°53'52"S 100°20'47"E	0,56
FIP	483X+9X	1,01
Rektorat	4932+38	0,88

Berdasarkan data di atas dapat diketahui jarak shelter terjauh dari titik yang ditentukan pada bibir pantai sejauh 1,11 km yaitu gedung perkuliahan Fakultas Ekonomi dan jarak shelter terdekat dari titik yang dipilih berjarak 0,47 km yaitu gedung perkuliahan Fakultas Bahasa dan Seni.

c. Data Kebutuhan Waktu Evakuasi

Data kebutuhan waktu evakuasi ini didapatkan dengan cara simulasi langsung, yang difokuskan untuk kategori remaja-dewasa. Data yang diperoleh saat simulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data Jarak dan Waktu Tempuh Evakuasi

TITIK SHELTER	JARAK (KM)	WAKTU TEMPUH	Jarak KM/DTK	FAKTOR PENGALI WAKTU (t)
FBS	0,47	00:02:45	0,19	0,93
FT	0,68	00:04:02	0,17	0,93
FE	1,11	00:06:24	0,18	0,93
FIK	0,56	00:03:48	0,16	0,93
FIP	1,01	00:05:33	0,19	0,93
Rektorat	0,88	00:05:16	0,17	0,93
Rata-rata			0,18	

Pengolahan Data

a. Analisis Kebutuhan Jarak dan Waktu Evakuasi Bencana Tsunami di Kelurahan Air Tawar Barat

Perhitungan estimasi waktu aktual/sebenarnya untuk proses evakuasi adalah

$$R_{st} = ETA - ToNW - RT \dots\dots\dots(1)$$

dimana,

$$ToNW = IDT + INT \dots\dots\dots(2)$$

ETA =30 menit, kota Padang (Hoppe and Mahardiko 2010)

IDT =5 menit (BMKG 2013)

INT =5 menit (estimasi durasi optimal mendeteksi tsunami) (BMKG 2013)

RT =5 menit (estimasi interval peringatan) (Post et al. 2009)

Sehingga,

$$R_{st} = ETA - ToNW - RT$$

$$= 30 \text{ min} - (5 \text{ min} + 5 \text{ min}) - 5 \text{ min}$$

$$= 15 \text{ menit (Waktu Aktual/Sebenarnya proses evakuasi)}$$

Dari penjabaran rumus di atas dapat diketahui waktu aktual evakuasi untuk Kota Padang keseluruhan adalah 15 menit dari waktu pemberitahuan dari Institusi. Masyarakat harus mencapai shelter terdekat **selambat-lambatnya** dalam waktu **15 menit**.

Perhitungan Waktu Kedatangan menuju *Shelter* dengan simulasi langsung:

Rumus :

$$ETA = \frac{L}{V} \times t \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

ETA = Waktu Perkiraan Kedatangan menuju *Shelter*

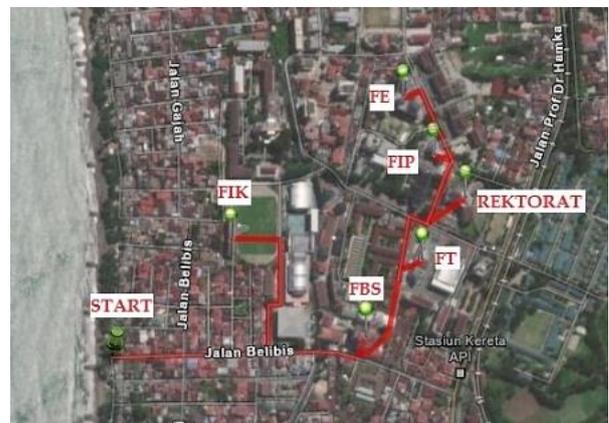
L = Jarak bibir pantai ke *Shelter*

V = Kecepatan Berlari

t = Faktor Pengali Waktu

Tabel 4. Hasil Analisis ETA berdasarkan Simulasi Langsung

No.	Titik Shelter	Kecepatan Tempuh	Faktor pengali waktu	Jarak KM	Kebutuhan Waktu Tempuh
1.	Fakultas Bahasa dan Seni UNP	2,85 m/s	0,751 m/s	0,47	2'04"
2.	Fakultas Teknik UNP	2,81 m/s	0,751 m/s	0,68	3'02"
3.	Fakultas Ekonomi UNP	2,89 m/s	0,751 m/s	1,11	4'44"
4.	Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP	2,46 m/s	0,751 m/s	0,56	2'50"
5.	Fakultas Ilmu Pendidikan UNP	3,03 m/s	0,751 m/s	1,01	4'10"
6.	Rektorat UNP	2,89 m/s	0,751 m/s	0,88	3'49"



Gambar 2. Peta Jalur Evakuasi ke Shelter terdekat

b. Analisis Pemahaman Masyarakat

Uji Validasi

Validasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Pengujian validasi instrumen penelitian menggunakan program SPSS versi 17,0. Pengambilan keputusan butir pertanyaan valid dan tidak valid dengan cara membandingkan nilai r hitung dengan tabel r tabel.

Berdasarkan hasil pengolahan data uji coba instrumen dari 30 responden, dengan n = 30 maka didapati nilai r tabel sebesar 0,374, maka pertanyaan dikatakan valid jika perolehan r hitung > r tabel. Hasil dari pengujian validitas pertanyaan yang invalid (gugur) sebanyak 0 dari 30 item pertanyaan yang ada. Selanjutnya item pertanyaan

yang akan menjadi instrumen penelitian tetap sebanyak 30 item pertanyaan.

Uji Reliabilitas

bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan instrumen setelah diuji coba. Pengujian reabilitas dengan *internal consistency*, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS. 17.0.

Untuk mengetahui reabilitas instrumen dilakukan dengan cara mengkonsultasikan nilai r hitung dengan tabel interpretasi nilai r, yaitu:

Tabel 5. Tabel Hasil Uji Reliabilitas

Nilai Cronbach's Alpha	Nilai rtabel	N of Items	Nilai interpretasi
.660	0,094	434	0,600-0,800 (Tinggi)

Dari hasil pengujian r hitung (*cronbach's alpha*) = 0,660 termasuk dalam kategori tinggi, jadi dapat disimpulkan data analisis dengan metoda alpha adalah reliabel.

Uji Instrumen Penelitian

Hasil penelitian dari keseluruhan indikator pertanyaan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

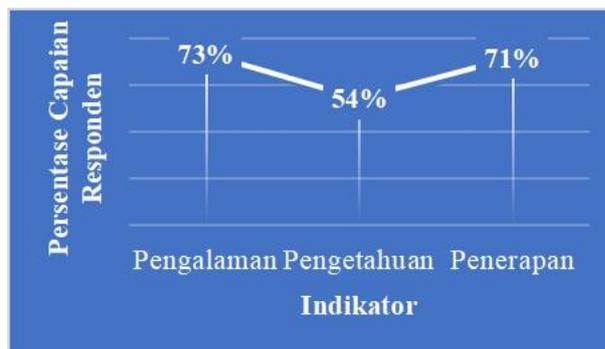
Tabel 6. Deskripsi data keseluruhan

Air Tawar Barat	Respon		Persentase Hasil Data	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pengalaman	2747	1003	73%	27%
Pengetahuan	2031	1719	54%	46%
Penerapan	2681	1069	71%	29%
	7459	3791	66%	33,70%

Sumber: Analisis Penulis, 2021

Dari data di atas dapat diketahui rata-rata dari tingkat edukasi masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kota Padang berada di angka 66%, dimana indikator yang mendapatkan angka terendah tersebut ialah pada indikator pengetahuan.

Persentase capaian responden per indikator pertanyaan dari hasil penelitian dapat dilihat seperti grafik yang tertara di bawah ini:



Gambar 8. Grafik Persentase Capaian Responden

Pada grafik diatas dapat diketahui bahwa item pertanyaan dengan tingkat pemahaman tertinggi terdapat pada indikator pengalaman dimana persentase capaian respondennya mencapai 73% dan persentase capaian responden terendah berada pada indikator pengetahuan yaitu mencapai 54%.

KESIMPULAN

a. Analisis Parameter Kebutuhan Jarak dan Waktu Evakuasi

Berdasarkan hasil penelitian dalam pengolahan data kebutuhan jarak dan waktu evakuasi tsunami yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

Jarak dan waktu yang di butuhkan untuk mencapai shelter evakuasi tsunami, harus memenuhi atau kurang dari angka analisa agar meminimalisir korban bencana tsunami, untuk Kota Padang dengan *Golden Hours of Evacuation* berkisar pada waktu ± 30 menit. Setelah dilakukan analisa waktu actual untuk masyarakat harus mencapai shelter terdekat dari bibir pantai yang ada di Kelurahan Air Tawar Barat selambat-lambatnya **15 menit**.

b. Analisis Pemahaman Masyarakat

Berdasarkan hasil pengolahan dara dari 375 responden masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan indikator pengalaman, masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat dapat dinyatakan cukup memahami tindakan yang benar dalam melakukan evakuasi, yang diketahui melalui tingkat pencapaian responden sebesar 73%.
2. Berdasarkan indikator pengetahuan, masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat dapat dinyatakan cukup memahami pengetahuan umum dalam evakuasi, akan tetapi dari persentase capaian responden pada indicator ini hanya melewati 4% dari

- batas minimum untuk dinyatakan cukup memahami.
3. Berdasarkan indikator penerapan, masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat dapat dinyatakan cukup memahami penerapan dalam melakukan evakuasi yang diketahui memalui tingkat pencapaian responden sebesar 71%.

Dari penjabaran di atas dapat disimpulkan rata-rata Tingkat Edukasi Masyarakat dalam Bentuk Pemahaman tentang Parameter Kebutuhan Jarak dan Waktu Zona Rawan Tsunami pada Proses Evakuasi sebesar 66%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashar, Faisal, Dilanthi Amaratunga, and Richard Haigh. 2014. "The Analysis of Tsunami Vertical Shelter in Padang City." *Procedia Economics and Finance* 18(September): 916–23.
- Banendro, Suryo. 2017. *Buku Pedoman Latihan Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Dan Kebakaran Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah*. Ungaran: DINAS KETAHANAN PANGAN PROVINSI JAWA TENGAH.
- BMKG. 2013. *Pedoman Pelayanan Peringatan Dini Tsunami - Versi Ringkasan*. Jakarta: BMKG.
- . 2017. *Katalog Tsunami Indonesia Perwilayah Tahun 416-2017*. <http://www.bmkg.go.id/>.
- Borrero, José C., Kerry Sieh, Mohamed Chlieh, and Costas E. Synolakis. 2006. "Tsunami Inundation Modeling for Western Sumatra." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(52): 19673–77.
- Diposaptono, Subandono, and Budiman. 2006. *Tsunami*. Bogor: Buku Ilmiah Populer.
- Hoppe, Michael, and Hari Setiyo Mahardiko. 2010. "30 Menit Di Kota Padang." (25).
- Morib, Margeritha Agustina. 2013. "Mitigasi Bencana Dan Analisis Resiko Gempa Pada Bangunan Gedung Di Yogyakarta." *Majalah Olmiah UKRIM*: 63–72.
- Post, J. et al. 2009. "Assessment of Human Immediate Response Capability Related to Tsunami Threats in Indonesia at a Sub-National Scale." *Natural Hazards and Earth System Science* 9(4): 1075–86.
- Riduwan. 2012. *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.