

ANALISIS PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN TANGGA DAN RAMP PADA *SHELTER* TSUNAMI MASJID NURUL HAQ TABING

Muhammad Daffa Alfatta¹, Faisal Ashar²

^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: muhammaddafa260118@gmail.com

Abstrak: Pada *shelter* Masjid Nurul Haq Tabing terdapat tangga dan ramp yang digunakan sebagai jalur evakuasi tsunami untuk mencapai lantai aman tsunami. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecepatan berjalan pengungsi menuju *shelter* dengan membandingkan efektivitas penggunaan tangga dan ramp selama evakuasi tsunami pada *shelter* Masjid Nurul Haq, Tabing. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kecepatan berjalan pengungsi menuju *shelter* dengan membandingkan efektivitas penggunaan tangga vs ramp saat evakuasi tsunami pada *shelter* Masjid Nurul Haq, Tabing. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini yang dibahas adalah kecepatan rata-rata berjalan kaki menggunakan tangga dan ramp untuk mengetahui efektivitas menggunakan tangga atau ramp saat evakuasi tsunami. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh temuan bahwa kecepatan rata-rata berjalan di ramp lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan rata-rata saat menggunakan tangga. Kecepatan berjalan kaki pada tangga rata-rata anak-anak sekolah dasar laki-laki 3,175 km/jam dan perempuan 3,073 km/jam, pada ramp kecepatan berjalan kaki anak-anak sekolah dasar laki-laki 4,459 km/jam dan perempuan 4,335 km/jam. Kecepatan berjalan kaki pada tangga rata-rata orang dewasa laki-laki 5,336 km/jam dan perempuan 4,970 km/jam, pada ramp kecepatan berjalan kaki orang dewasa 5,625 km/jam dan perempuan 5,552 km/jam. Kecepatan berjalan kaki pada tangga rata-rata orang tua laki-laki 1,557 km/jam dan perempuan 1,319 km/jam, pada ramp kecepatan berjalan kaki orang tua 2,665 km/jam dan perempuan 2,258 km/jam.

Kata Kunci : Tsunami, Shelter, Kecepatan Berjalan

Abstract : At the Nurul Haq Tabing Mosque shelter, there are stairs and ramps that are used as tsunami evacuation routes to reach the tsunami safe floor. For this reason, this study tries to examine the walking speed of refugees to the shelter by comparing the effectiveness of the use of stairs vs ramps during tsunami evacuation at the Nurul Haq Mosque shelter, Tabing. The purpose of this study is to determine the walking speed of refugees to the shelter by comparing the effectiveness of the use of stairs vs ramps during tsunami evacuation at the Nurul Haq Mosque shelter, Tabing. The research method used is a quantitative descriptive method. In this study, what was discussed was the average speed of walking using stairs and ramps to determine the effectiveness of using stairs or ramps during tsunami evacuation. Based on the research that has been carried out, the results are obtained in the form of the average walking speed on the ramp is faster than the average walking speed using stairs. The average walking speed on the stairs for elementary school boys is 3,175 km/h and 3,073 km/h for girls, on the ramp the walking speed of elementary school children is 4,459 km/h for boys and 4,335 km/h. The average walking speed on the stairs for adults is 5,336 km/h for men and 4,970 km/h for women, on the ramp the walking speed for adults is 5,625 km/h and 5,552 km/h for women. The average walking speed on the stairs for parents is 1,557 km/h for men and 1,319 km/h, on the ramp the walking speed for parents is 2,665 km/h and for women is 2,258 km/h.

Keyword : Tsunami, Shelter, Walking Speed

PENDAHULUAN

Secara tektonik, Sumatera Barat merupakan wilayah yang rawan gempa karena terletak di pertemuan lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah lempeng Eurasia, membentuk jalur gempa bumi. Kawasan gempa di Sumatera Barat meliputi daerah subduksi, sesar Mentawai, dan sesar Sumatera. Oleh karena itu, Sumatera Barat berisiko mengalami gempa bumi besar yang dapat memicu tsunami. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan, terutama bagi daerah tepi pantai yang padat penduduk, karena dapat meningkatkan kekhawatiran di kalangan masyarakat setempat.

Kota Padang adalah ibu kota Sumatera Barat yang padat penduduk dan terletak dekat dengan pantai, dengan koordinat 0.95556° LS – 100.36056° BT. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022, Kota Padang memiliki populasi sebanyak 919.145 orang, dan pada pertengahan tahun 2023, jumlah penduduknya meningkat menjadi 928.514 orang.

Gempa bumi sering terjadi di Kota Padang, dan salah satu gempa besar yang tercatat terjadi pada tahun 2009 di lepas pantai Sumatera Barat dengan kekuatan 7,6 SR, selain itu pada tahun 2010 di Pagai Selatan dengan kekuatan 7,2 SR (Supartoyo, Suro, & Putranto, 2014). Gempa-gempa tersebut menyebabkan kerusakan serius dan menimbulkan korban jiwa di Kota Padang serta kota-kota lainnya.

Gempa bumi besar yang pernah terjadi di Sumatera Barat, khususnya Kota Padang pada 30 September 2009 yang lalu. Gempa bumi yang tergolong besar ini memakan banyak korban jiwa dan materi dan ratusan ribu orang mengungsi ke tempat yang aman. Data final jumlah korban meninggal di Sumatera Barat adalah sebanyak 1.195 orang. Data korban lainnya adalah luka berat 619 orang dan luka ringan 1.179. Banyak korban yang berjatuh akibat kurangnya persiapan untuk menghadapi kondisi terburuk dalam menghadapi bencana, terutama bencana gempa apalagi yang berpotensi tsunami (Alhadi, 2014).

Untuk mengurangi risiko bencana gempa bumi dan tsunami, mitigasi bencana sangat diperlukan. Mitigasi bencana adalah langkah penting dalam penanggulangan bencana, karena dilakukan sebelum bencana terjadi dengan tujuan mengantisipasi dan meminimalkan jumlah korban jiwa serta kerugian materi yang mungkin timbul. (Noor, 2014). Menurut (Sugiharyanto, Wulandari, & Wibowo, 2014), terdapat 2 macam mitigasi, yaitu: Mitigasi struktural melibatkan langkah-

langkah fisik untuk mengurangi risiko bencana, seperti pembangunan shelter tsunami. Sementara itu, mitigasi non-struktural mencakup upaya non-fisik untuk mengurangi risiko bencana, seperti penerapan kebijakan dan peraturan.

Shelter atau Tempat Evakuasi Sementara (TES) adalah bangunan yang digunakan sebagai tempat evakuasi pengungsi saat terjadinya bencana seperti tsunami dan bencana lainnya. *Shelter* juga dapat digunakan sebagai fasilitas umum apabila sedang tidak terjadi bencana seperti tempat rekreasi, tempat ibadah atau kegiatan lainnya (Yuhanah, 2014). Pada *shelter* terdapat tangga dan ramp yang digunakan untuk jalur akomodasi setiap lantai. Menurut (Heru, 2017) Tangga merupakan jalur vertikal yang sering digunakan di berbagai bangunan yang memiliki lebih dari satu lantai (vertikal). Ramp adalah bidang miring yang dipasang sebagai pengganti tangga yang memungkinkan pengguna kendaraan beroda atau benda beroda lebih mudah mengakses kedalam sebuah bangunan atau tempat yang lebih tinggi maupun lebih rendah (Bahar, Adeputera, & Antariksa, 2019)

Di kota Padang terdapat 58 bangunan yang dijadikan sebagai potensial *shelter*, 23 bangunan yang hanya memenuhi kategori bangunan layak dijadikan *shelter*. Kota Padang hanya memiliki 3 *shelter* resmi yaitu, *shelter* Darussalam di kelurahan Bungo Pasang, *shelter* Nurul Haq di jalan komplek Jondul 4 Parupuk Tabing Koto Tengah, dan *shelter* Wisma Indah Warta Bunda di Jalan Sumatera Ulak Karang Utara. *Shelter* ini saat ini dikelola oleh BPBD Kota Padang (Faisal, 2023).

Shelter Masjid Nurul Haq Tabing dilengkapi dengan tangga dan ramp yang digunakan sebagai jalur evakuasi tsunami untuk mencapai lantai aman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kecepatan berjalan para pengungsi menuju shelter dengan membandingkan efektivitas penggunaan tangga dan ramp selama evakuasi tsunami di shelter Masjid Nurul Haq, Tabing.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Peneliti deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan suatu peristiwa, gejala, dan kejadian secara factual, sistematis dan akurat. Lokasi penelitian ini dilakukan yaitu di shelter nurul Haq Padang.



Gambar 1. Peta Lokasi Shelter (sumber: *Google Earth*)



Gambar 2. Lokasi Penelitian (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Tugas akhir ini bertujuan untuk menentukan kecepatan berjalan kaki terhadap tangga dan ramp pada *shelter* Nurul Haq Tabing untuk anak-anak, orang dewasa, dan orang tua. Data yang digunakan yaitu data primer berupa dimensi tangga dan ramp eksisting, kecepatan berjalan kaki menggunakan tangga, dan kecepatan berjalan kaki menggunakan ramp. Data tersebut didapatkan dari hasil simulasi lapangan. Salah satu variable yang didapatkan adalah waktu rata-rata berjalan kaki menggunakan tangga dan ramp.

Untuk menentukan kecepatan berjalan kaki ini digunakan rumusan berikut.

$$V = \frac{L}{T_n} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- V = Kecepatan berjalan kaki (meter/detik)
- L = Panjang perjalanan pejalan kaki (meter)
- T = Waktu tempuh (detik)

Setelah didapatkan nilai kecepatan berjalan kaki menggunakan tangga dan ramp, selanjutnya dilakukan Analisa sehingga didapatkan informasi efektivitas penggunaan tangga dan ramp yang dapat dijadikan mmitigasi bencana tsunami di kota

Padang terkhusus wilayah Parupuk tabiang untuk meminimalisir korban bencana akibat terjadinya bencana tsunami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Letak Astronomis, Geografis dan Administrasi

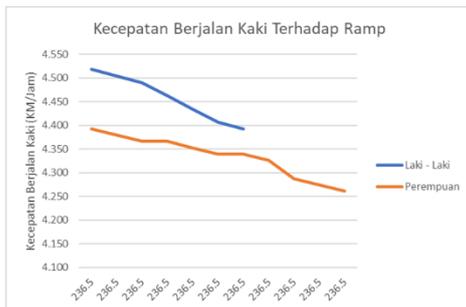
Berdasarkan data BPS tahun 2021, Kecamatan Koto Tangan salah satu kecamatan yang berada di Kota Padang dengan luas wilayah 232,52 km², yang terletak 0 sampai 1.600 meter diatas permukaan laut. Kecamatan Koto Tengah terletak pada 00°58 Lintang Selatan dan 99°36'40"- 100°21'11" Bujur Timur. Secara astronomis, Kecamatan ini berbatasan dengan wilayah yaitu:

Berdasarkan letak astronomis, geografis dan administrasi di atas dapat diketahui bahwa Kecamatan Koto Tengah berbatasan langsung dengan Samudera Hindia di Sebelah baratnya. Hal ini menjadikan Kecamatan Koto Tengah berlokasi dekat dengan laut, sehingga bila terjadi gempa yang berpotensi tsunami, maka beberapa wilayah di Kecamatan Koto Tengah akan berpotensi untuk terkena dampak tsunami.

2. Karakteristik Responden

Simulasi evakuasi terhadap siswa sekolah dasar melewati rute dari SDN 52 Parupuk Tabing menuju shelter Masjid Nurul Haq yang diikuti oleh 37 siswa. Rentang umur peserta simulasinya adalah 8 – 11 tahun. Untuk simulasi evakuasi terhadap orang dewasa yang dilakukan mulai dari dasar tangga dan ramp menuju lantai atas diikuti oleh 17 orang peserta simulasi dengan rentang umur 21 – 25 tahun. Sedangkan untuk simulasi evakuasi terhadap orang tua yang dilakukan mulai dari dasar tangga dan ramp menuju lantai atas diikuti oleh 4 orang dengan rentang umur 34 – 63 tahun. Dapat dilihat data distribusi peserta simulasi berdasarkan jenis kelamin pada Gambar 3 berikut:

yang mana peserta laki – laki sebanyak 7 orang dan peserta perempuan sebanyak 11 orang. Berikut grafik kecepatan berjalan laki – laki dan perempuan pada ramp yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik kecepatan berjalan kaki anak-anak berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan Gambar 7, di atas dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata berjalan kaki anak laki-laki terhadap ramp lebih cepat dibandingkan dengan perempuan.

- 5) Kecepatan Rata-Rata Berjalan Kaki Orang Dewasa Pada Ramp
 Simulasi evakuasi terhadap ramp diikuti oleh 9 orang, sebanyak 5 orang laki – laki dan 4 orang perempuan. Berikut grafik kecepatan berjalan laki – laki dan perempuan pada tangga yang terlihat pada Gambar 8.

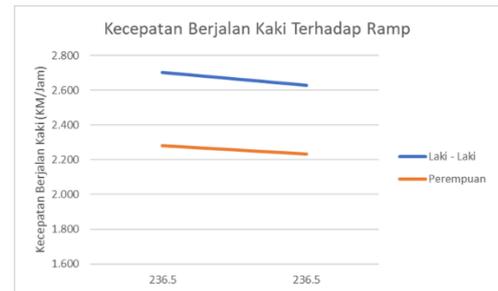


Gambar 8. Grafik kecepatan berjalan kaki orang dewasa berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata berjalan kaki anak laki-laki terhadap ramp lebih cepat dibandingkan dengan perempuan.

- 6) Kecepatan Rata-Rata Berjalan Kaki Orang Dewasa Pada Ramp
 Simulasi evakuasi terhadap ramp diikuti oleh 4 orang, sebanyak 2 orang laki – laki

dan 2 orang perempuan. Berikut grafik kecepatan berjalan laki – laki dan perempuan pada tangga yang terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik kecepatan berjalan kaki orang tua berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan Gambar 9, dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata berjalan kaki anak laki-laki terhadap ramp lebih cepat dibandingkan dengan perempuan.

Dimana hasil kecepatan rata-rata berjalan kaki dari peserta simulasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan Rata-Rata Berjalan Kaki Terhadap Tangga dan Ramp

No	Golongan	Rata-Rata Kecepatan Berjalan Kaki			
		Tangga		Ramp	
1	Anak-Anak				
	Laki-Laki	0.882 m/s	3.175 km/jam	1.239 m/s	4.459 km/jam
	Perempuan	0.854 m/s	3.073 km/jam	1.204 m/s	4.335 km/jam
2	Dewasa				
	Laki-Laki	1.482 m/s	5.336 km/jam	1.562 m/s	5.625 km/jam
	Perempuan	1.381 m/s	4.970 km/jam	1.542 m/s	5.552 km/jam
3	Orang Tua				
	Laki-Laki	0.432 m/s	1.557 km/jam	0.740 m/s	2.665 km/jam
	Perempuan	0.366 m/s	1.319 km/jam	0.627 m/s	2.258 km/jam

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa kecepatan berjalan kaki laki-laki lebih cepat dibandingkan kecepatan berjalan kaki perempuan. Kecepatan rata-rata berjalan kaki terhadap tangga untuk golongan anak-anak laki-laki berkisar antara 0.882 m/s atau 3.175 km/jam, sedangkan untuk anak perempuan berkisar antara 0.845 m/s atau 3.073 km/jam. Kecepatan rata-rata berjalan kaki orang dewasa laki-laki berkisar antara 1.482 m/s atau 5.336 km/jam. Sedangkan untuk perempuan 1.381 m/s atau 4.970 km/jam. Kecepatan rata-rata berjalan kaki orang tua laki-laki berkisar antara 0.432 m/s atau 1.557 km/jam. Sedangkan untuk perempuan 0.366 m/s atau 1.319 km/jam.

Untuk kecepatan rata-rata berjalan kaki terhadap ramp untuk golongan anak-anak

laki-laki berkisar 1.239 m/s atau 4.459 km/jam. Sedangkan untuk anak perempuan berkisar 1.204 m/s atau 4.335 km/jam. Kecepatan rata-rata berjalan kaki terhadap ramp untuk orang dewasa laki-laki berkisar 1.562 m/s atau 5.625 km/jam. Sedangkan untuk orang dewasa perempuan berkisar antara 1.542 m/s atau 5.552 km/jam. Kecepatan rata-rata berjalan kaki terhadap ramp untuk orang tua laki-laki berkisar antara 0.740 m/s atau 2.665 km/jam, dan untuk orang tua perempuan berkisar 0.627 m/s atau 2.258 km/jam.

Berdasarkan hasil analisa didapatkan bahwa kecepatan rata-rata berjalan kaki terhadap *ramp* cenderung lebih cepat dibandingkan dengan tangga. Namun waktu tempuh yang didapatkan pada saat sampai ke lantai aman tsunami lebih cepat tangga dibandingkan ramp. Selain itu, dilihat dari golongan peserta simulasi, didapatkan bahwa kecepatan rata-rata berjalan kaki orang dewasa lebih cepat dibandingkan dengan anak-anak dan orang tua. Hal itu disebabkan karena langkah kaki dan tenaga yang berbeda.

4. Penggunaan Tangga Vs Ramp Menurut Beberapa Peserta Simulasi

Menurut peserta yang mengikuti simulasi evakuasi pada tangga dan ramp, hampir semua dari semua golongan memilih *ramp* sebagai fasilitas naik yang aman dibanding tangga. Walaupun fasilitas tercepat untuk dilewati adalah tangga tetapi menggunakan ramp jauh lebih nyaman karena area dan ukuran yang lebih luas sehingga dapat mengurangi resiko desak-desakan dan dapat menampung lebih banyak orang. Kemudian, menurut mereka ramp juga tidak hanya bisa dilalui pejalan kaki saja. *Ramp* juga bisa dilalui oleh kendaraan bermotor dan untuk orang penyandang disabilitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data, pembahasan, dan tujuan dari penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Dalam simulasi yang dilakukan pada siswa sekolah dasar, waktu tempuh peserta yang menggunakan tangga lebih cepat 1,07 menit dibandingkan dengan peserta yang

menggunakan ramp. Ketika menggunakan tangga, waktu terlama untuk mencapai puncak TES adalah 2,25 menit, sedangkan menggunakan ramp, waktu terlama untuk mencapai puncak *shelter* adalah 3,32 menit.

2. Dalam simulasi yang melibatkan orang dewasa, waktu tempuh menggunakan tangga lebih cepat 1,58 menit dibandingkan dengan menggunakan *ramp*, yaitu 1,5 menit melalui tangga dan 3,08 menit melalui ramp.
3. Dalam simulasi yang melibatkan orang tua, waktu tempuh menggunakan tangga lebih cepat 1,17 menit dibandingkan dengan menggunakan ramp. Waktu yang dibutuhkan untuk melewati tangga adalah 5,18 menit, sedangkan menggunakan *ramp* memerlukan 6,35 menit
4. Kecepatan rata-rata berjalan di *ramp* cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan rata-rata saat menggunakan tangga.
5. Berjalan melewati ramp terasa lebih nyaman dibandingkan dengan menggunakan tangga. Ramp dirancang dengan kemiringan yang lebih landai, sehingga mengurangi beban pada kaki dan otot, terutama saat mendaki.
6. Berdasarkan penelitian ini, jika membandingkan efektivitas tangga dan *ramp*, tangga lebih disarankan bagi pejalan kaki karena lebih cepat dan efektif untuk mencapai puncak TES. Sementara itu, ramp lebih cocok digunakan untuk penyandang disabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadi, Z. (2014). Kesiapan Jalur Dan Lokasi Evakuasi Publik Menghadapi Resiko Bencana Gempa Dan Tsunami Di Kota Padang (Studi Manajemen Bencana). *XIII*, 35-44.
- Bahar, F., Adeputera, Y., & Antariksa. (2019). Fenomena Ramp sebagai Adaptasi Sirkulasi pada Permukiman Kampung Wisata Warna-Warni Jodipan Malang. *Emara: Indonesian Journal Of Architecture*.
- Faisal, M. (2023). *Analisis Penempatan Gedung Evakuasi Vertikal (Shelter) Tsunami Berdasarkan Jumlah Dan Lokasi Shelter (Studi Kasus: Kecamatan Koto Tangah)*.
- Heru, M. (2017).
- Noor, D. (2014). *pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sofyan, R., Mahesa, E., & Helfia. (2019). Estimasi Percepatan Tanah Maksimum Dan Intensitas Gempa Di Kota Padang

- Berdasarkan Skenario Gempabumi Di
Megathrust Mentawai Menggunakan
Metode Deterministik. *Jurnal Buana*, 3.
- Sugiharyanto, Wulandari, T., & Wibowo, S.
(2014). Persepsi Mahasiswa Pendidikan
IPS Terhadap Mitigasi Bencana Gempa
Bumi. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Supartoyo, Surono, & Putranto, E. (2014).
Katalog Gempabumi Merusak di
Indonesia Tahun 1612-2014 (Edisi
Kelima). *PVMBG*.
- Yuhanah, T. (2014). Konsep Desain Shelter
Mitigasi Bencana. *Universitas
Muhammadiyah Jakarta*.