

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dapat diambil kesimpulan dari sebagai hasil akhir penelitian sebagai berikut:

- a. Besarnya gaya hidrodinamik tsunami yang bekerja pada struktur meningkat secara signifikan seiring bertambahnya ketinggian tsunami. Pada ketinggian tsunami 1,1 m gaya yang terjadi sebesar 1448,50 N dan meningkat hingga mencapai 97859,34 N pada ketinggian tsunami 11,5 m. Hubungan antara ketinggian tsunami dan gaya hidrodinamik menunjukkan pola nonlinier, yang dipengaruhi oleh peningkatan massa air dan kecepatan aliran air. Hal ini juga dipengaruhi oleh asumsi dinding *open frame* yang mengakibatkan gaya hidrodinamik relatif lebih kecil dibandingkan struktur yang memiliki dinding fasad.
- b. Respon struktur gedung terhadap gaya hidrodinamik tsunami ditunjukkan melalui peningkatan simpangan antar lantai (*interstory drift*). *Interstory drift* meningkat seiring bertambahnya ketinggian tsunami dengan pola nonlinier, dimana struktur masih berada pada tingkat kinerja *immediate occupancy (IO)* hingga tsunami ketinggian 8,9 m, namun mulai memasuki tingkat *life safety (LS)* pada tsunami ketinggian 10,2 m, dan mengalami *collapse prevention (CP)* pada ketinggian tsunami 11,5 m, terutama lantai bawah bangunan.
- c. Hubungan antara ketinggian tsunami, gaya hidrodinamik, dan *drift* maksimum menunjukkan kecenderungan meningkat secara nonlinier, yang menandakan bahwa respon struktur tidak berbanding lurus terhadap peningkatan beban hidrodinamik akibat pengaruh kekakuan dan redistribusi deformasi struktur.

5.2 Saran

Sebagai pengembangan penelitian di masa mendatang, disarankan untuk mempertimbangkan pengaruh beban tambahan akibat debris *impact*, *uplift*, dan

tekanan hidrostatik tsunami agar respon struktur dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anil K. Chopra. (2017). *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering*.
- ASCE 7-16. (2017). *Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures*.
- Baldrige, S. (2024). *Considering the Potential Impact of Tsunamis on Structures*.
- Bengtson, H. H. (2002). Hydraulic Jumps and Supercritical & Non-Uniform Open Channel Flow, (877).
- BMKG. (2023). Memahami Potensi, Mitigasi, dan Sistem Informasi Gempabumi Tsunami Di Indonesia. Retrieved from <https://kms.bmkg.go.id/2023/02/memahami-potensimitigasidan-sistem-informasi-gempabumi-tsunami-di-indonesia>
- BMKG. (2024). Skema Terjadinya Tsunami. Retrieved from bbmkg3.bmkg.co.id
- BNPB. (2013). Peta Bahaya Tsunami. Retrieved from inarisk.bnpb.co.id
- Campbell, J. (2015). Froude Number. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/froude-number>
- Channel, O., & For, H. (1973). Hydraulic jump, 46–69.
- Chaudhry, M. H. (2008). *Open-Channel Flow (2nd ed.)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-68648-6>
- Chock, G. (2021). ASCE 7 AND THE DEVELOPMENT OF A TSUNAMI BUILDING CODE FOR THE U . S ., 1–11.
- Dilek, etc. (2021). Characterization of modern and historical seismic– tsunamic events and their global–societal impacts. *Geological Society Special Publication*, 501(1), 1–22. <https://doi.org/10.1144/SP501-2021-17>
- Eric L. Geist, D. D. O. (2014). Earthquake mechanism and seafloor deformation for tsunami generation. USGS Publications Warehouse. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36197-5_296-1
- ESDM. (2008). *Pengenalan Tsunami*.
- ESDM. (2011). Terjadinya Tsunami. Retrieved from <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/terjadinya-tsunami>
- FEMA P-646. (2012). Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis Third Edition, (April).
- FEMA P-646. (2019). *Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from*

Tsunamis Third Edition. Retrieved from www.ATCouncil.org

- Galán-pérez, D., Aniel-quirola, I., Gallego, A., Aguirre-ayerbe, I., Quetzalcóatl, O., Álvarez-gómez, J. A., & Pedraz, L. (2026). The TSUSY Database : a global database of historical tsunami events and a tsunami-occurrence criterion based on historical earthquakes, (February), 1–35.
- Iskandarsyah, T. Y. W. N., & Endayana, C. (2023). Prediksi Landaan Bencana Tsunami Ketinggian 5 dan 12 Meter di Kota Padang , Sumatera Barat West Sumatera, 24(3), 125–134.
- J. Stolle, C. Derschum, N. Goseberg, I. Nistor, Emil Petriu. (2018). Debris impact under extreme hydrodynamic conditions part 2: Impact force responses for non-rigid debris collisions.
- Khaligh, A. (2017). Ocean Wave Energy Harvesting (pp. 223–304). CRC Press.
- Lukkunaprasit, P., Thanasisathit, N., & Yeh, H. (2009). Experimental Verification of FEMA P646 Tsunami Loading, 4(6).
- Nani, G. (1971). Hydraulic jump type stilling basins for Froude number 2.5 to 4.5. Urbana, IL : Illinois State Water Survey , 31 p. : ill. ; 28 cm. Illinois State Water Survey. Report of Investigation ; 67 p.
- Nasution, D. (2007). Pola penanggulangan bencana mendapatkan dimensi baru dengan dikeluarkannya Undang- daerah adalah merupakan tahap transisi antara sistem yang selama ini berjalan dengan sistem baru seperti yang diamanatkan oleh UU No . 24 Tahun 2007 . UU ini menjadi, (24).
- NOOA. (2024). The Tsunami Story. Retrieved from <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- Prawirodikromo, W. (2012). F;If: 0.1 1 10.
- Rajendran, K. (2018). Earthquakes as Expressions of Tectonic Activity, 23(3), 337–353.
- Richter, C. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale. Bulletin of the Seismological Society of America. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 25(1), 1–32. <https://doi.org/10.1785/BSSA0250010001>
- Ruey, L. (2015). HYDRAULIC JUMP THE STATE OF THE ART HYDRODYNAMIC CHARACTERISTICS OF FIXED, 5(2), 1–11.
- SeismoStruct. (2022). *SeismoStruct User Manual 2022*.
- Sidiq, D., & Wirawan, R. (2015). *Vibration Measurement Instrument Design Based on Fluxgate Sensor for Early Warning of an Earthquake Disaster*.
- Siswanto, A. B. (2018). *REKAYASA GEMPA*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/324604027>

- SNI 1727. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, (8), 1–336.
- Statistik, B. P. (2023). Lampiran Peraturan Wali Kota Padang tentang Gambaran Umum Kondisi Daerah (Aspek Geografi). Retrieved from <https://jdih.padang.go.id>
- SUDAS. (2013). Open Channel Flow, 1–11.
- Tian, Y., Wu, Y., Li, H., Ren, B., & Wang, H. (2021). Earthquake Dynamic Failure Mechanism of Dangerous Rock Based on Dynamics and PFC3D. *Frontiers in Earth Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.683193>
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Beta Offset.
- USGS. (2024). What is it about an earthquake that causes a tsunami? Retrieved from <https://www.usgs.gov/faqs/what-it-about-earthquake-causes-a-tsunami>
- WHO. (2020). *Pedoman who tentang fasilitas layanan kesehatan yang tangguh iklim dan lestari lingkungan*.
- Yeh, H. (2013). TSUNAMI LOADINGS ON STRUCTURES, 1–13.
- Zobin, V. M. (2020). *Encyclopedia of Complexity and Systems Science. Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-27737-5>