

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam catatan sejarah, wilayah Papua merupakan daerah yang rentan terhadap gempa bumi. Daerah bagian barat pulau Papua adalah daerah di mana tiga lempeng tektonik berinteraksi, yakni lempeng Australia, Pasifik, dan Eurasia. Mekanisme gempa yang terjadi pada wilayah Papua sangat bervariasi, seperti mekanisme *thrust*, *normal oblique*, dan *reverse* (Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Dengan kondisi tersebut, tidak mengherankan jika gempa bumi sering terjadi di Papua. Selain itu, wilayah ini juga berpotensi mengalami tsunami, terutama jika gempa terjadi di dasar laut di sekitar perairan Papua. Oleh sebab itu penelitian ini akan memodelkan tsunami akibat gempa yang terjadi di perairan Papua dengan skenario gempa berkekuatan $7,5 M_w$, $8,0 M_w$, dan $8,5 M_w$.

Tsunami adalah gelombang air yang biasanya berasal dari laut yang dihasilkan akibat gangguan yang terjadi di bawah permukaan air tersebut. Tsunami biasanya diakibatkan oleh gempa bumi yang episenternya terletak pada permukaan laut, letusan gunung laut, longsor yang terjadi di bawah laut, ataupun jatuhnya benda asing seperti meteor ke permukaan laut (Imamura dkk., 2019). Ketinggian gelombang (*run-up*) dan penyebaran tsunami ke daratan tergantung pada pola topografi ketinggian wilayah atau kontur dan elevasi daratan tersebut (Sugianto dkk., 2017).

Di Indonesia, risiko terjadinya tsunami sangat tinggi karena sebagian besar wilayahnya berada di zona *Ring of Fire*, di mana Indonesia menjadi lokasi pertemuan beberapa lempeng tektonik, termasuk Lempeng Asia dan Lempeng Australia. Tumbukan antar lempeng ini sering kali memicu gempa bumi dan berpotensi menyebabkan tsunami. Pulau Papua merupakan salah satu daerah yang sering terjadi gempa dan tsunami, hal ini terjadi karena adanya tumbukan antar 3 lempeng tektonik, yakni lempeng Australia, Pasifik, dan Eurasia. Interaksi ketiga lempeng tersebut mengakibatkan terbentuknya zona deformasi di wilayah pulau Papua, seperti zona sesar Sorong, zona sesar Yapen, zona sesar Mamberamo, *Trough Manokwari*, *New Guinea Trench*, zona sesar dan lipatan Papua, sabuk sesar dan lipatan Lengguru, zona sesar Waipoga, sesar Tarera-Aiduna, dan *Trough Aru*

(Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Menurut data dari laman *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) daerah Papua ini pernah beberapa kali terjadi tsunami.

Wilayah Kabupaten Sarmi Papua sangat sering sekali terjadi gempa bumi. Resiko terjadinya gempa di wilayah ini disebabkan oleh banyaknya sesar aktif dan aktivitas zona subduksi yang aktif di sekitar wilayah Kabupaten Sarmi. Meskipun tidak ada sejarah yang mencatat bahwa wilayah Kabupaten Sarmi ini pernah terjadi tsunami, namun resiko terjadinya tsunami di wilayah ini tetap ada. Resiko terjadinya tsunami pada wilayah Kabupaten Sarmi ada dikarenakan tepat di bagian utara Kabupaten Sarmi terdapat zona subduksi aktif yang dalam sejarahnya pernah menghasilkan gempa bumi besar dan tsunami pada daerah Biak dan daerah Papua New Guinea (Tregoning & Gorbatov, 2004).

Kejadian gempa bumi besar dan tsunami di Samudra Hindia pada 2004 dan tsunami Tohoku, Jepang pada 2011 menyadarkan bahwa sangat penting sekali untuk memahami karakteristik tsunami dan mitigasi bahaya tsunami (Tappin, 2018). Salah satu cara untuk memahami karakteristik tsunami dan mitigasi bahaya tsunami adalah dengan cara memodelkan tsunami baik secara analitik maupun secara historis dari tsunami yang pernah terjadi di masa lalu. Karakteristik tsunami bisa diidentifikasi melalui sumber gempa penyebab tsunami, hal ini dikarenakan dari gempa tersebut bisa menghasilkan ketinggian gelombang awal tsunami sebelum merambat. Ketinggian awal tsunami ini dihasilkan dari beberapa parameter seperti panjang dan lebar sesar, besar energi gempa, kedalaman episenter, *strike*, *dip*, dan *slip* (Wibowo, 2022).

Pemodelan tsunami pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan model numerik COMCOT (*Cornell Multigrid Coupled Tsunami Model*). COMCOT pertama kali dibuat di Cornell University oleh S.N. Seo dan Yongsik Cho pada tahun 1993 Kemudian, model ini dikembangkan lebih lanjut oleh Seung-Buhm Woo pada tahun 1999 (Wang & Liu, 2007). COMCOT adalah model pemodelan tsunami berbasis persamaan air dangkal yang dirancang untuk memprediksi seluruh siklus tsunami, termasuk pembangkitan, propagasi, runup, dan inundasi, menggunakan skema perbedaan hingga leap-frog eksplisit dan sistem grid

bersarang yang memungkinkan simulasi pada berbagai skala dan resolusi (Wang, 2009).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini akan memodelkan tsunami akibat gempa laut Papua dan dampaknya di Kabupaten Sarmi, Papua. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari permasalahan tsunami, seperti waktu kedatangan gelombang tsunami ke darat, dan ketinggian maksimal tsunami. Hasil yang didapatkan diharapkan dapat membantu pemerintah dan warga sekitar untuk lebih peka terhadap bahaya tsunami, serta mengurangi risiko dan dampak bencana melalui upaya mitigasi yang lebih efektif dan persiapan yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah (*research question*) pada penelitian Pemodelan Ketinggian Dan Waktu Datang Gelombang Tsunami Akibat Gempa Pada Wilayah Perairan Kabupaten Sarmi, Papua adalah:

1. Berapa ketinggian maksimal gelombang tsunami yang terjadi pada wilayah Sarmi jika terjadi gempa di daerah Perairan Kabupaten Sarmi?
2. Berapa waktu yang dibutuhkan gelombang tsunami untuk mencapai wilayah Sarmi jika terjadi gempa di daerah Perairan Kabupaten Sarmi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Pemodelan Ketinggian Dan Waktu Datang Gelombang Tsunami Akibat Gempa Pada Wilayah Perairan Kabupaten Sarmi, Papua ini adalah:

1. Memperoleh ketinggian maksimal tsunami pada wilayah Sarmi jika terjadi gempa di daerah Perairan Kabupaten Sarmi.
2. Memperoleh waktu yang dibutuhkan gelombang tsunami untuk mencapai wilayah Sarmi jika terjadi gempa di daerah Perairan Kabupaten Sarmi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menyediakan kajian mengenai resiko potensi ancaman bencana tsunami bagi pihak yang membutuhkan terutama dalam bidang ilmu pengetahuan, Seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), ataupun lembaga penelitian lainnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdiri dari lima bab yaitu pendahuluan, kajian pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Pada bab satu yaitu pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian dan sistematika penulisan. Kemudian bab dua membahas mengenai kajian pustaka yang berisi mengenai teori – teori yang berhubungan dengan penelitian. Bab ketiga yaitu metodologi penelitian yang berisikan metode yang diterapkan pada penelitian. Selanjutnya, bab empat yaitu hasil dan pembahasan yang membahas mengenai hasil pemodelan tsunami yang dilakukan Dan yang terakhir yaitu bab lima membahas mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.