

# BAB I

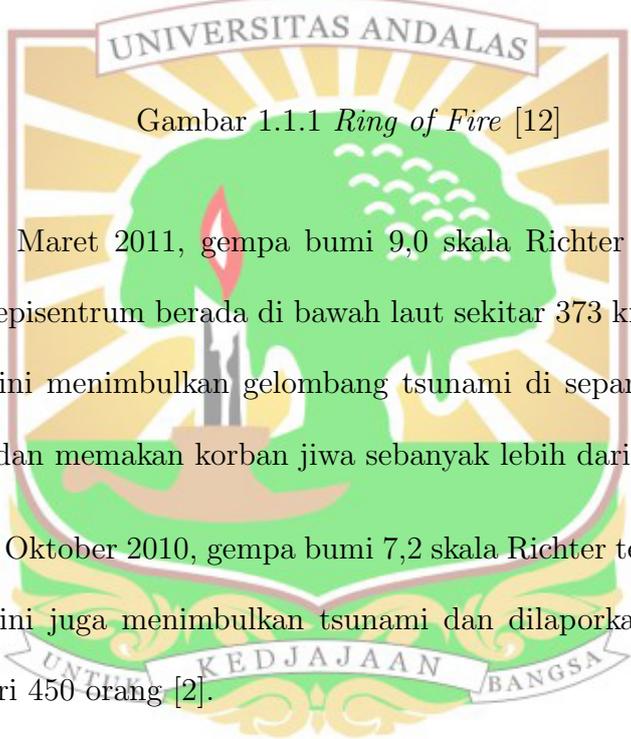
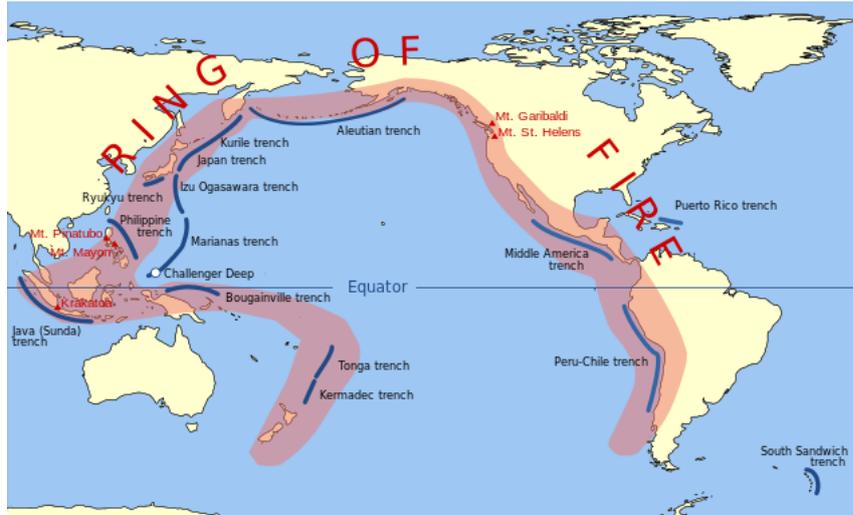
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sabuk Gempa Pasifik, atau dikenal juga dengan Cincin Api (*Ring of Fire*), merupakan daerah berbentuk seperti tapal kuda yang mengelilingi Samudera Pasifik sepanjang 40.000 km. Sekitar 90% dari gempa bumi terjadi di daerah ini dan 81% dari gempa bumi terbesar terjadi di sepanjang Cincin Api ini [12]. Sebagian besar wilayah Indonesia masuk ke dalam Sabuk Gempa Pasifik, sehingga tidak mengherankan jika di Indonesia sering terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi (lihat Gambar 1.1.1). Selain itu wilayah Indonesia juga berada pada pertemuan lempeng Pasifik, lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Akibatnya Indonesia menjadi daerah yang beresiko tinggi terjadi gempa bumi dan tsunami [12].

Tsunami terjadi karena gangguan yang menyebabkan perpindahan sejumlah besar air laut, seperti letusan gunung api, gempa bumi bawah laut, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Istilah tsunami sendiri berasal dari bahasa Jepang, "tsu" berarti pelabuhan, dan "nami" berarti gelombang [15].

Berdasarkan catatan sejarah, 90% tsunami terjadi karena gempa bawah laut, seperti yang terjadi di Aceh dan Jepang. Berikut adalah beberapa fakta sejarah gempa bumi besar yang disertai tsunami di dunia :



Gambar 1.1.1 *Ring of Fire* [12]

- Pada 11 Maret 2011, gempa bumi 9,0 skala Richter terjadi di Jepang, dengan episentrum berada di bawah laut sekitar 373 km dari kota Tokyo. Gempa ini menimbulkan gelombang tsunami di sepanjang pesisir timur Jepang dan memakan korban jiwa sebanyak lebih dari 15.000 orang [16].
- Pada 26 Oktober 2010, gempa bumi 7,2 skala Richter terjadi di Mentawai. Gempa ini juga menimbulkan tsunami dan dilaporkan menelan korban lebih dari 450 orang [2].
- Pada 27 Februari 2010, gempa bumi terjadi di Chili dengan magnitudo 8,8 skala Richter, menyebabkan 432 orang tewas karena tsunami [17].
- Pada 26 Desember 2004, gempa bumi dahsyat berkekuatan 9,0 skala Richter mengguncang Aceh sekaligus menimbulkan gelombang tsunami di Samudera Hindia. Bencana alam ini telah merenggut lebih dari 220.000 jiwa [6].

Dari data di atas dapat dilihat bahwa 2 dari 4 gempa yang disertai

tsunami terjadi di Indonesia. Bahkan gempa yang disertai tsunami dan paling banyak memakan korban jiwa terjadi di Aceh pada tahun 2004.

Sejak gempa bumi besar disertai tsunami yang melanda Aceh tersebut, masyarakat Indonesia mulai memahami dan menyadari akan potensi gempa dan tsunami yang dapat terjadi di daerah-daerah lainnya, termasuk juga para peneliti kegempaan yang mulai memetakan daerah-daerah mana saja yang perlu diwaspadai akan kemungkinan terjadinya gempa dan tsunami. Yang sangat menjadi perhatian saat ini, baik oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah maupun para ahli kegempaan akan adanya potensi gempa besar disertai tsunami adalah di Sumatera Barat, khususnya di Mentawai *Megathrust*. Jika gempa *megathrust* ini terjadi, maka dapat dipastikan tsunami akan menyapu bersih kota-kota di sepanjang pesisir barat Sumatera, termasuk Kota Padang. Bahkan Jamie Mc Lengley, seorang peneliti kegempaan dan tsunami dari *Earth Observing of Singapore*, menyebutkan bahwa gempa yang akan terjadi di Kota Padang akan jauh lebih besar dari gempa yang pernah terjadi pada tahun 2007 dan 2009 lalu [6].

Mengingat potensi bencana yang mematikan ini, maka perlu dilakukan berbagai upaya penanggulangan dan manajemen kebencanaan di Kota Padang agar dapat mencegah atau paling tidak mengurangi jumlah korban baik harta maupun jiwa. Upaya penyelamatan jiwa manusia apabila terjadi bencana tsunami ini sudah dikembangkan oleh pemerintah Indonesia melalui *Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS)* [10]. Sistem ini dikontrol langsung oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) di Jakarta. Dengan adanya InaTEWS ini, BMKG dapat mengirim peringatan dini tsunami. Rata-rata waktu yang dibutuhkan masyarakat untuk mempersiapkan diri dalam

evakuasi tsunami adalah kurang dari 30 menit setelah gempa terjadi. Dengan waktu yang sangat terbatas ini, diperlukan sekali rancangan skenario terbaik agar proses evakuasi berlangsung seoptimal mungkin.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir ini akan dibahas konstruksi dan simulasi model optimasi dari proses evakuasi tsunami di Kota Padang. Kajian pada tugas akhir ini merujuk pada studi yang dilakukan oleh Kusdiantara dkk [5] dengan memperbaiki skenario evakuasi sehingga menjadi lebih realistis serta melakukan pemutakhiran dan penambahan data geografis dan demografis yang digunakan pada simulasi model.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan alat komputasi (MATLAB) dalam melakukan perhitungan yang melibatkan banyak data serta sulitnya memperoleh data yang akurat, maka simulasi model optimasi evakuasi tsunami pada tugas akhir ini dibatasi untuk kasus Kecamatan Padang Utara dan Kecamatan Padang Barat yang difokuskan pada beberapa kelurahan yang memiliki dampak resiko terbesar (*high risk*) apabila terjadi tsunami.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memperoleh model optimasi sehingga dapat dirancang skenario terbaik dari proses evakuasi tsunami di Kota Padang.

2. Melakukan simulasi numerik untuk menyelesaikan model optimasi yang dirancang.
3. Menginterpretasikan hasil-hasil simulasi yang diperoleh ke dalam usulan kebijakan mitigasi dan manajemen kebencanaan di Kota Padang.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada skripsi ini terdiri atas lima bab. Bab I berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan. Bab II merupakan penjelasan teori-teori dasar yang terkait. Selanjutnya pada Bab III dijelaskan skenario dan formulasi model evakuasi tsunami. Kemudian pada Bab IV dibahas simulasi numerik dari model dan interpretasi hasil yang diperoleh. Terakhir, pada Bab V disajikan kesimpulan dan saran.

