

# BAB I

## PENDAHULUAN

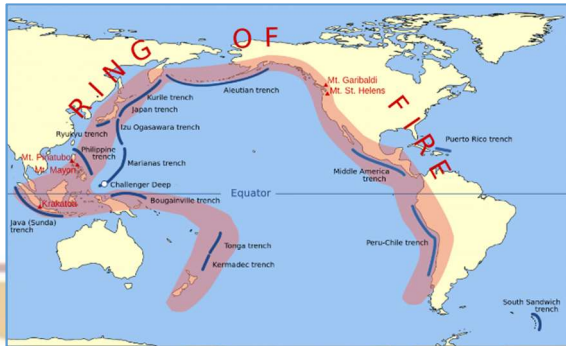
### 1.1 Latar Belakang

Tsunami adalah suatu bencana alam yang menyebabkan terjadinya suatu gelombang besar air laut yang akan menghancurkan apa saja yang dilaluinya.

Berbeda dengan gelombang laut biasa, tsunami memiliki panjang gelombang dimana antara dua puncaknya yang berjarak lebih dari 100 km di laut lepas dan selisih waktu antara puncak gelombangnya berada di kisaran 10 menit hingga 1 jam. Saat mencapai pantai yang dangkal, teluk, atau muara sungai gelombang ini menurun kecepatannya, akan tetapi tinggi gelombangnya meningkat puluhan meter dan bersifat sangat merusak (sumber Wikipedia).

Banyak hal yang dapat menimbulkan bencana tsunami seperti terjadinya gempa bumi, gunung Meletus, longsor di dasar laut, maupun jatuhnya meteor. Data statistik menunjukkan bahwa 90% bencana tsunami yang terjadi diakibatkan oleh gempa bumi yang berpusat di bawah laut (sumber : [wikipedia.org/wiki/Tsunami](http://wikipedia.org/wiki/Tsunami)).

Jepang merupakan negara yang sangat akrab dengan bencana alam gempa bumi. Tercatat bahwa dalam kurun waktu satu tahun di Jepang terjadi sekitar 1.500 kali gempa bumi. Jepang terletak tepat diatas wilayah yang disebut cincin api Pasifik tau *Pasific Rings of Fire*. Wilayah itu merupakan tempat pertemuan tiga lempeng tektonik yang sangat aktif yaitu lempeng tektonik Pasifik, lempeng tektonik laut Filipina, dan lempeng tektonik Eurasia (sumber : Tempo.Co).



Gambar 1.1 Peta *Ring of Fire* di peta dunia

(sumber : <https://www.zetizen.com/show/1754/kenapa-jepang-sering-mengalami-gempa>)

Data historis menunjukkan dari tahun 684 – 1946 telah terjadi sekitar sebelas kali gempa bumi besar yang memiliki kekuatan kisaran 7,9 – 8,5 SR yang melanda kawasan Tokai-Nankai di Jepang. Dalam kurun waktu 30 tahun kedepan diperkirakan gempa bumi besar akan kembali terjadi di zona Tokai-Nankai tersebut, sesuai dengan periode perulangan rata-rata gempa sekitar 109 tahun dengan standar deviasi sebesar 33 tahun pada daerah itu. Gempa itu juga mengindikasikan peluang terjadinya tsunami besar dengan probabilitas yang sangat tinggi mencapai 99% (Rikitake, 1999).

Table 1. Great earthquakes in the Tokai-Nankai zone. Open circles show firmly established epochs in history. Solid circles are suggested by ground liquefaction evidence. Those with parentheses are a little less reliable.

Year	Magnitude	Tokai zone				Nankai zone			
		Suruga Bay (Segment 1)		Off Tokai (Segment 2)		Off Kii Pen. (Segment 3)		Off Shikoku Is. (Segment 4)	
		Evidence	Interval (yr)	Evidence	Interval (yr)	Evidence	Interval (yr)	Evidence	Interval (yr)
684	8.3			●		●		○	
887	8 ~ 8.5							○	
1096	8 ~ 8.5			○					
1099	8 ~ 8.3							○	
1361	8.3 ~ 8.5							○	
1498	8.2 ~ 8.4			○		○		●	137
1605	7.9			○	107	○	107	○	107
1707	8.4	○		○	102	○	102	○	102
1854	8.4	○	147	○	147	○	147	○	147
1944	7.9			○	90		92		92
1946	8.0					○		○	

Gambar 1.2 data gempa besar Tokai-Nankai

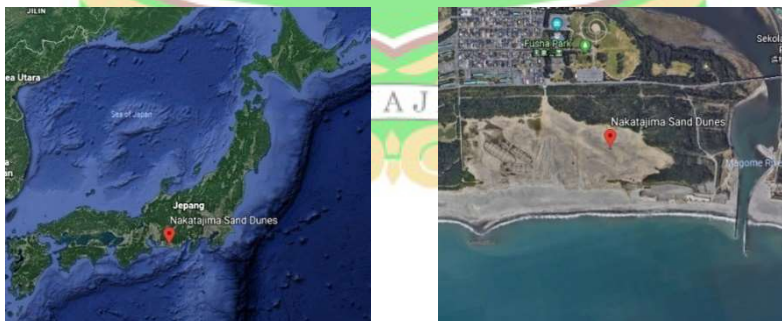
(sumber : Tsuneji Rikitake, 1999)

Dari sekian banyak kawasan yang akan terkena dampak dari gempa dan tsunami tersebut salah satunya adalah kawasan pesisir Hamamatsu. Dibagian selatan daerah Hamamatsu ini terdapat Bukit pasir Nakatajima yang berukuran sekitar 0,6 km dari utara ke selatan dan 4,0 km dari timur ke barat dengan elevasi 2-12m diatas garis pantai.

Bukit pasir Nakatajima terletak di bagian selatan Hamamatsu, Prefektur Shizuoka di pantai Samudra Pasifik Jepang. Daerah bukit pasir ini dianggap sebagai salah satu dari tiga daerah gundukan pasir terbesar di Jepang bersama dengan Tottori *Sand Dunes* di Prefektur Tottori dan Kujuyūkurihama di Prefektur Chiba. Karena memiliki ukuran yang besar bukit pasir ini mampu menjadi dinding penahan tsunami yang terbentuk secaraalamiah.

Bukit ini pasir terbentuk oleh endapan sedimen yang dibawa dari pegunungan Alpen, Jepang Selatan, oleh sungai Tenryu ke samudra Pasifik di lepas pantai Hamamatsu. Arus laut dan angin yang kencang membantu membawa pasir dari dasar ke atas pantai, di mana angin terus-menerus mengatur ulang bentuknya. Bukit pasir ini telah terbentuk selama ribuan tahun, tetapi area bukit pasir telah terus menurun karena banyak bendungan yang dibangun di Sungai Tenryu untuk pembangkit listrik tenaga air dan irigasi. Selain itu, penghalang beton yang didirikan untuk melindungi pantai dari tsunami dan gelombang pasang topan telah mengganggu arus yang bertanggung jawab membawa pasir ke pantai. Garis pantai telah surut sekitar 200 meter selama 40 tahun terakhir (Kato,2011).

Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah prefektur Shizuoka telah berupaya untuk menghentikan penyusutan bukit pasir dengan melarang ekstraksi pasir secara komersial, dimulai dari tahun 2003 dengan membuang pasir di lepas pantai di dekat bukit pasir, serta menggunakan pemindahan manual area yang berumput.



Gambar 1.3 Lokasi *Nakatajima Sand Dunes*

(Sumber : <https://www.inhamamatsu.com/activity/nakatajima-dune.php>).



Gambar 1.4 Nakatajima Sand Dune

Sumber :(<https://travelingmatters.net/our-travel-foot-print/asia-the-civilizations-continent/japan>).

Sehubungan dengan mitigasi bahaya dari bencana tsunami, sangat penting untuk menciptakan suatu perkiraan yang realistis. Untuk itu membuat model numerik yang mengkalkulasikan dengan akurat perambatan tsunami dari daerah sumber tsunami ke daerah pantai yang menjadi perhatian atau jangkauan tsunami serta genangannya menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Ada begitu banyak *software* yang mampu membuat, merencanakan suatu pemodelan numerik, dan menciptakan simulasi tsunami, diantaranya adalah *MOST*, *FUNWAVE*, *MIKE21*, *DELFT 3D*, *AVI-NAMI & NAMI-DANCE*, *TELEMAC*, *COMCOT*, dan sebagainya.

Dalam penelitian ini akan dibuat suatu simulasi pemodelan gelombang tsunami dengan menggunakan COMCOT v.1.7 dikarenakan program ini telah teruji dan berbasis *open source*. Telah banyak peneliti yang menggunakan COMCOT ini dalam menghitung dan membuat simulasi dari gelombang tsunami seperti S.N. Seo berdasarkan model Shuto (10 Agustus 1993), Yongsik Cho (1993), Seung-Bhum Woo (Maret,1999), dan masih banyak lagi.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memperkirakan waktu tempuh gelombang tsunami hingga mencapai bibir pantai.
- b. Membuat simulasi pemodelan tinggi gelombang tsunami yang mungkin terjadi setelah terjadi gempa bumi pada skala tertentu dan model patahan tertentu.
- c. Menampilkan secara visual pergerakan gelombang tsunami pada daerah yang akan disimulasikan.

Manfaat yang sangat diharapkan dari hasil penelitian ini agar dapat dijadikan rujukan bagi para teknisi di bidang mitigasi bencana di Indonesia terkhususnya di kota Padang untuk menghadapi kemungkinan terjadinya bencana tsunami guna untuk memperkecil resiko terhadap bencana tersebut.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu :

- a. Pemodelan numerik hanya mempertimbangkan faktor patahan lempeng sebagai dasar penentuan wilayah jangkauan dari gelombang tsunami.
- b. Cakupan wilayah pemodelan adalah daerah pesisir pantai Nakatajima, Jepang sesuai dengan peta batimetri dan topografi yang digunakan.
- c. Tampilan visualisasi dan perhitungan numerik dari pemodelan akan disajikan dalam satu aplikasi masing-masing.
- d. Tinggi gelombang Tsunami yang disimulasikan berdasarkan waktu dengan skala tertentu.
- e. Tidak memperhitungkan transport sedimen didalam perhitungan.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan penulisan yang baik dan berarah maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang akan mengkaji hal-hal berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan.

## **BAB II DASAR TEORI**

Berisikan tentang teori pendukung dan dasar perhitungan mengenai bencana alam tsunami serta perangkat lunak COMCOT v.1.7 yang dikembangkan oleh Professor Philip L-F. Liu dari Cornell University ( Liu, dkk 1998 ).

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas uraian tentang tata cara penulisan Tugas Akhir, baik metode pengumpulan data, pengolahan data, dan perencanaan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini diuraikan hasil dan pengolahan data-data untuk mencapai tujuan dari penelitian dan perhitungan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan tentang kesimpulan serta saran dari penulisan Tugas Akhir ini.

