

ABSTRAK

Aisyah Naflah Putri

NIM: 201720036

Pemodelan Tsunami Menggunakan *Software* Comcot
Berdasarkan Potensi Skenario Gempa *Megathrust* Selat Sunda
(M8.7) Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Labuan
Banten

Wilayah Pandeglang Banten merupakan wilayah yang merupakan zona rentan gempa bumi dan tsunami. Dalam upaya meningkatkan mitigasi bencana dilakukan pemodelan tsunami menggunakan *software* COMCOT (*Cornell Multi Gird Coupled Tsunami*) pada zona *Megathrust* Selat Sunda yang berpotensi dibangkitkan dari gempa bumi tektonik dengan M8.7 untuk wilayah Kecamatan Labuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter fisis tsunami berupa waktu tiba, ketinggian tsunami dan jarak jangkauan inundasi di Kecamatan Labuan menggunakan 6 titik skenario gempa (G1 sampai dengan G6) dan menggunakan beberapa model *scaling law* yaitu Wells Coppersmith (1994), Blasser (2010), Strasser (2010) dan Allen (2017) untuk parameter panjang patahan, lebar patahan dan *displacement*. Hasil pemodelan tsunami menunjukkan jarak maksimum inundasi dihasilkan oleh model Wells Coppersmith atas sumber pembangkit G1 dengan estimasi waktu tiba gelombang pada menit ke 60, ketinggian maksimum tsunami 20

m dan jarak inundasi sejauh 3,6 km. Sedangkan model Allen, Blasser dan Strasser jarak inundasi maksimum akibat gempa bumi pembangkit G2, dimana estimasi waktu tiba 53 menit, 57 menit, dan 55 menit; estimasi ketinggian tsunami maksimum 15 m, 10 m, dan 6 m; dan jarak jangkauan inundasi maksimum dari ketiga model tersebut 3,3 km, 3,3 km dan 0,87 km. Sebagai upaya mitigasi bencana tsunami di Kecamatan Labuan Banten dibuatkan peta jalur evakuasi yang berguna bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana gempa bumi dan tsunami.

Kata Kunci: COMCOT, Pemodelan Tsunami, Parameter Tsunami

ABSTRACT

Aisyah Naflah Putri

NIM: 201720036

Tsunami Modeling Using Comcot Software Based on Potential Scenarios of the Sunda Strait Megathrust Earthquake (M8.7) as a Disaster Mitigation Effort in Labuan Banten District

Pandeglang Banten is an area that is a vulnerable zone for earthquakes and tsunamis. In an effort to improve disaster mitigation, tsunami modeling was conducted using COMCOT (Cornell Multi Gird Coupled Tsunami) software in the Sunda Strait Megathrust zone which is potentially generated from a tectonic earthquake with M8.7 for the Labuan District area. This study aims to determine the physical parameters of the tsunami in the form of arrival time, tsunami height and inundation distance in Labuan District using 6 earthquake scenario points (G1 to G6) and using several scaling law models namely Wells Coppersmith (1994), Blasser (2010), Strasser (2010) and Allen (2017) for fault length, fault width and displacement parameters. The tsunami modeling results show that the maximum inundation distance was generated by the Wells Coppersmith model for the G1 generating source with an estimated wave arrival time of 60 minutes, a maximum tsunami height of 20 m and an inundation distance of 3.6 km. While the Allen, Blasser and Strasser models of the maximum inundation distance due to the G2 generating earthquake, where the estimated time of arrival is 53 minutes, 57

minutes, and 55 minutes; the estimated maximum tsunami heights are 15 m, 10 m, and 6 m; and the maximum inundation distances of the three models are 3.3 km, 3.3 km and 0.87 km. As an effort to mitigate tsunami disasters in Labuan Banten District, a map of evacuation routes was made which is useful for local governments and communities in improving preparedness for earthquake and tsunami disasters.

Keywords: *COMCOT, Tsunami Modeling, Tsunami Parameters*

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Bersama dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dan diajukan pada Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ini sepenuhnya asli merupakan karya tulis ilmiah saya pribadi.

Adapun tulisan maupun pendptorang lain yang terdapat dalam skripsi ini telah saya sebutkan kutipannya secara jelas dengan etika keilmuan yang berlaku di bidang penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Sebagian atau seluruh isi skripsi ini merupakan hasil perbuatan plagiarism atau mencotek karya orang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan yang saya terima ataupun sanksi akademik lain sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Serang, 10 Juni 2024



Aisyah Naflah Putri
201720036

Nomor : - Kepada Yth.
Lampiran : Satu (1) eks Dekan Fakultas Sains
Perihal : Pengajuan Munaqasyah UIN SMH Banten
a.n Aisyah Naflah Putri di-
NIM. 201720036 Serang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dipermaklumkan dengan hormat, bahwa setelah membaca dan menganalisa serta mengadakan koreksi seperlunya, kami berpendapat bahwa skripsi saudari Aisyah Naflah Putri dengan NIM: 201720036 yang berjudul "Pemodelan Tsunami Menggunakan *Software* Comcot Berdasarkan Potensi Skenario Gempa *Megathrust* Selat Sunda (M8.7) Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Labuan Banten", telah dapat diajukan sebagai salah satu syarat untuk melengkapi ujian munaqasyah pada Fakultas Sains Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Demikian atas segala perhatian Bapak kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Serang, 10 Juni 2024

Pembimbing I,



Elsi Ariani, M.Si

NIP. 198901232018012001

Pembimbing II,



Indra Gunawan, S.Si., M.Phill

NIP. 1982070220060411002

PEMODELAN TSUNAMI MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
COMCOT BERDASARKAN POTENSI SKENARIO
GEMPA *MEGATHRUST* SELAT SUNDA (M8.7) SEBAGAI
UPAYA MITIGASI BENCANA DI KECAMATAN
LABUAN BANTEN

Oleh

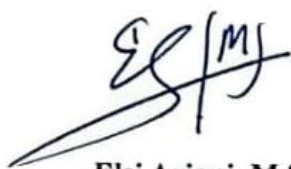
Aisyah Naflah Putri

NIM: 201720036

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Elsi Ariani, M.Si

NIP. 198901232018012001



Indra Gunawan, S.Si., M.Phil

NIP. 1982070220060411002

Mengetahui,



Dr. Asep Saefurohman, M.Si

NIP. 197808272003121003

Ketua Program Studi



Elsi Ariani, M.Si

NIP. 198901232018012001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi a.n Aisyah Naflah Putri, NIM: 201720036 yang berjudul “Pemodelan Tsunami Menggunakan *Software* COMCOT Berdasarkan Potensi Skenario Gempa *Megathrust* Selat Sunda (M8.7) Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Labuan Banten “ telah diujikan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 13 Juni 2024.

Skripsi tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Serang, 13 Juni 2024

Pembimbing I,

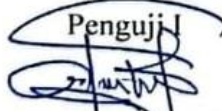

Elsi Ariani, M.Si

NIP. 198901232018012001

Pembimbing II,


Indra Gunawan, S.Si., M.Phill

NIP. 1982070220060411002

Penguji I

Subur Pramono, M.Si

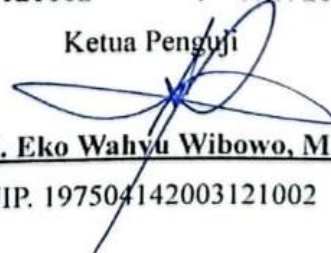
NIP. 199006262020121002

Penguji II


Fina Fitratun Amalivah, M.Sc

NIP. 201009003

Ketua Penguji


Dr. H. Eko Wahyu Wibowo, M.Si.

NIP. 197504142003121002

RIWAYAT HIDUP

Aisyah Naflah Putri, atau akrab disapa Ais, lahir di Tangerang 14 Februari 2002. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Rahmatullah dan Ibu Sa'anah. Menempuh Pendidikan di SDN Cibetok 1 lulus pada tahun 2013, MTsN 4 Tangerang lulus pada tahun 2016, dan SMA Islam Al-Falah lulus pada tahun 2019. Penulis diterima di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten Program Studi Fisika pada tahun 2020.

Selama menempuh perkuliahan penulis juga mengikuti organisasi seperti pengurus HMJ Fisika bidang Penelitian dan Pengembangan (LITBANG) tahun 2022, Kepala Departemen Pemberdayaan Perempuan DEMA Fakultas Sains tahun 2023. Selain itu penulis juga mengikuti kegiatan eksternal sebagai pengurus Dompot Dhuafa Volunteer Banten tahun 2022 sampai dengan 2023 dan juga organisasi daerah dengan menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Tangerang Barat (HIMATANGBAR).

PERSEMBAHAN

Setiap kalimat yang tertuang penulisan skripsi ini disampaikan dengan rasa hormat dan terima kasih kepada orang yang paling berpengaruh dalam hidup penulis yaitu kedua orangtua. Melalui doa dan restu mereka, penulisan ini menjadi sebuah persembahan yang penuh kasih dan cinta. Mereka telah menjadi sumber dukungan yang tak tergantikan, membimbing dan mendorongnya untuk mencapai ribuan tujuan dan mewujudkan berbagai impian. Kehadiran mereka memberikan cahaya, harapan dan makna yang mendalam tentang kehidupan.

Terima Kasih.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah, 94:5-6)

Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dikerjakan,

hanya tidak ada sesuatu yang mudah.”

(Napoleon Bonaparte)

“I feel like the possibility of all those possibilities being possible

it just another possibility that can possibly happen.”

(Mark Lee From NCT)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji hanya bagi Allah SWT., yang telah memberikan taufik, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat pada waktunya. Sholawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah SAW. Keluarga, para sahabat serta pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul *Pemodelan Tsunami Menggunakan Software Comcot Berdasarkan Potensi Skenario Gempa Megathrust Selat Sunda Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Labuan Banten* merupakan tugas akhir yang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada program studi Fisika Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Wawan Wahyudin, M.Pd., Rektor UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk belajar dan merasakan dalamnya sumbu keilmuan di perguruan tinggi.

2. Bapak Asep Saefurohman, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains yang telah mendukung penyelesaian studi dengan lancar.
3. Ibu Elsi Ariani, M.Si., selaku Ketua Program Studi sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Indra Gunawan, S.Si., M.Phill., selaku Kepala Sub. Koordinator Bidang Informasi Tsunami sekaligus Pembimbing II yang telah memotivasi, menginspirasi dan sabar dalam membimbing serta memberikan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten yang telah mengajar dan mendidik penulis selama menempuh studi.
6. Keluarga penulis, terutama kedua orang tua yang telah senantiasa memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi dan dukungan, semangat serta doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Semoga beliau selalu bangga kepada penulis.
7. Umami tersayang, terimakasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terimakasih atas kesabaran dan nasihat yang diberikan

meski pikiran kita kerap tak sejalan. Ummi menjadi pengingat dan penguat paling hebat. Terimakasih Ummi.

8. Adik-adik penulis, yakni Faiz Naufal Ma'rif, Witri Rinjani Rahmah dan Raina Hafsah Naznin. Terimakasih selalu mendukung penulis dan memberikan semangat walaupun melalui segala celotehannya.
9. Terimakasih kepada teman-teman Fisika angkatan 2020 terkhususnya yakni Ucu Meilindasari, Fujji Kurnia Suci, Tarisa Putri Ariani, Wirda Putri Aulia dan juga teman penulis yakni Dedeh Rizqiyah yang telah berperan banyak dalam memberikan pengalaman, pembelajaran dan dukungan selama menempuh perkuliahan.
10. *Last but not least*. Terimakasih untuk diri sendiri, Aisyah Naflah Putri. Terimakasih sudah menepikan ego dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terimakasih telah berusaha mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan memutuskan untuk tak menyerah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat diterima untuk perbaikan kedepannya. Akhirnya, hanya kepada Allah penulis berharap. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kita semua.

Serang, 13 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PENGESAHAN	ix
RIWAYAT HIDUP	x
PERSEMBAHAN	xi
MOTTO	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	9
1. Manfaat Teoretis	9

2. Manfaat Praktis.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Gempa Bumi.....	10
2. Gelombang Seismik.....	12
3. Tsunami	14
4. Penyebab Tsunami.....	15
5. Kategori Tsunami	19
6. Parameter Tsunami	20
7. Mitigasi Bencana	26
8. <i>Software</i> COMCOT	29
B. Hasil Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Berpikir.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
A. Waktu dan Tempat Penelitian	38
B. Alat Penelitian	38
C. Jenis Penelitian.....	39
D. Teknik Pengumpulan Data	40
E. Teknik Analisis Data.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A. Waktu Tiba Tsunami, Ketinggian Tsunami dan Jarak Jangkauan Inundasi.....	54
B. Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Labuan	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Scalling law</i> (persamaan panjang sesar, lebar sesar dan displacement patahan)	24
Tabel 3.1 Parameter panjang patahan, lebar patahan dan displacement.....	41
Tabel 3.2 Data parameter pembangkit tsunami G1 s.d G6.....	44
Tabel 3.3 Lokasi pemantauan waktu tiba tsunami	44
Tabel 4.1 Parameter hasil tsunami di Kecamatan Labuan	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gelombang P	13
Gambar 2.2 Gelombang S	13
Gambar 2.3 <i>Surface wave</i> (a. gelombang <i>love</i> ; b. gelombang <i>reyleigh</i>)	14
Gambar 2.4 Ilustrasi gempa bawah laut membentuk tsunami (geosciences UI).....	17
Gambar 2.5 Ilustrasi longsor bawah laut (geosciences UI) .	18
Gambar 2.6 Ilustrasi tumbukan benda luar angkasa (sumber: ruangguru).....	19
Gambar 2.7 Parameter tsunami (ketinggian tsunami, kedalaman aliran dan jarak jangkauan tsunami)	20
Gambar 2.8 Ilustrasi geometri patahan gempa bumi berupa <i>strike</i> , <i>dip</i> dan <i>rake</i>	23
Gambar 2.9 Kerangka berpikir	37
Gambar 3.1 Peta sumber dan bahaya gempa bumi indonesia tahun 2017 (sumber: PUSGEN).....	39
Gambar 3.2 CMT katalog web research	41
Gambar 3.3 Informasi hasil dari <i>website</i> Global CMT berupa nilai parameter <i>strike</i> , <i>dip</i> dan <i>rake</i>	42
Gambar 3.4 Sumber skenario titik gempa	43
Gambar 3.5 Plot waktu tiba lokasi penelitian	45
Gambar 3.6 Tampilan pengunduhan data batimetri (BATNAS)	46
Gambar 3.7 Tampilan pengunduhan data topografi	

(DEMNAS)	46
Gambar 3.8 Penggabungan area batimetri wilayah Selatan Jawa dengan <i>software</i> Global Mapper	48
Gambar 3.9 Penggabungan data DEMNAS dengan data MSL.....	49
Gambar 3.10 Tampilan <i>input</i> data melalui comcot.ctl	50
Gambar 3.11 Tampilan saat menjalankan file comcot.exe	51
Gambar 3.12 Diagram alir penelitian	53
Gambar 4.1 Tampilan layer 1 s.d. Layer 5	55
Gambar 4.2 Batas inundasi model persamaan Allen.....	56
Gambar 4.3 Sumber dan batas inundasi model Allen G2.....	58
Gambar 4.4 Jarak inundasi G2	58
Gambar 4.5 Ketinggian tsunami G2.....	59
Gambar 4.6 Waktu tiba tsunami G2 model Allen	59
Gambar 4.7 Penjalaran gelombang tsunamii G2.....	60
Gambar 4.8 Batas inundasi model persamaan Blasser	61
Gambar 4.9 Sumber dan batas inundasi G1 s.d. G6 model Blasser.....	63
Gambar 4.10 Jarak inundasi G2 model persamaan Blasser....	63
Gambar 4.11 Ketinggian maksimum G2 model Blasser	64
Gambar 4.12 Waktu tiba tsunami G2 model Blasser	64
Gambar 4.13 Penjalaran gelombang tsunami G2 model Blasser.....	65
Gambar 4.14 Batas inundasi model Strasser	66
Gambar 4.15 Batas inundasi dan sumber gempa model	

Strasser	68
Gambar 4.16 Jarak inundasi G2 model Strasser	68
Gambar 4.17 Ketinggian tsunami G2 model Strasser	69
Gambar 4.18 Waktu tiba G2 model Strasser	69
Gambar 4.19 Penjalaran gelombang tsunami G2 model Strasser	70
Gambar 4.20 Batas inundasi model Wells Coppersmith	71
Gambar 4.21 Batas inundasi model Wells Coppersmith	73
Gambar 4.22 Jarak inundasi G2 model Wells Coppersmith ..	73
Gambar 4.23 Ketinggian tsunami maksimum G2	74
Gambar 4.24 Waktu tiba tsunami G2 model Wells Coppersmith	74
Gambar 4.25 Penjalaran gelombang tsunami G2 model Wells Coppersmith	75
Gambar 4.26 Hasil pemodelan tsunami potensi gempa bumi <i>megathrust</i> zona Selat Sunda M8.7	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Script pengolahan data pada <i>software</i> COMCOT	92
Lampiran 2 Waktu tiba tsunami	96
Lampiran 3 Jarak inundasi	104
Lampiran 4 Ketinggian maksimum tsunami	112
Lampiran 5 Penjalaran gelombang tsunami	114
Lampiran 6 Titik kumpul evakuasi	126