

ANALISIS BAHAYA SEISMİK BERDASARKAN NILAI *PEAK GROUND ACCELERATION* (PGA) MENGGUNAKAN METODE *PROBABILISTIC* DAN *DETERMINISTIC*

(Studi Kasus: Kabupaten Mukomuko)

SKRIPSI



Oleh:

Sefty Fani Damanik

08021282025064

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS BAHAYA SEISMIC BERDASARKAN NILAI *PEAK GROUND*
ACCELERATION* (PGA) MENGGUNAKAN METODE *PROBABILISTIC
DAN *DETERMINISTIC*

(Studi Kasus: Kabupaten Mukomuko)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh

SEFTY FANI DAMANIK
NIM. 08021282025064

Indralaya, 9 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



M. Yusup Nur Khakim, Ph. D
NIP.197203041999031002

Pembimbing II


Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S
NIP.196109151989031003

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika


Dr. Ermsyah Virgo, S.Si., M.T
NIP.197009101994121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Sefty Fani Damanik

NIM : 08021282025064

Judul TA : Analisis Bahaya Seismik Berdasarkan Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) Menggunakan Metode *Probabilistic* dan *Deterministic*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun merupakan hasil karya sendiri yang didampingi oleh dosen pembimbing dalam proses penyelesaiannya serta mengikuti etika penulisan karya ilmiah tanpa adanya tindakan plagiat, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini. Maka, saya siap bertanggung jawab secara akademik dan menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 9 Juli 2024

Yang menyatakan



Sefty Fani Damanik
NIM 08021282025064

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkah rahmat dan karuniaNya Skripsi dengan judul "Analisis Bahaya Seismik Berdasarkan Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) Menggunakan Metode *Probabilistic* dan *Deterministic* (Studi Kasus: Kabupaten Mukomuko)" dapat penulis selesaikan untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Studi pada Program Sarjana Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, segala limpahan rahmat dan keberkahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
2. Terima kasih kepada kedua orang tua penulis Bapak Edison Damanik dan Ibu Rohayati Siallagan tersayang dan tercinta, terima kasih atas segala hal yang telah diberikan baik doa yang tidak henti hentinya, semangat yang diberikan, motivasi maupun dukungan serta nasihat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan kebahagiaan kepada kedua orang tua, agar mereka selalu dapat mendampingi penulis hingga meraih kesuksesan. Aamiin.
3. Terimakasih kepada saudara/saudari penulis, Eko Alfredo Damanik, Rima Maylani Damanik, Desy Jesika Damanik, Eca Cahyani Damanik, Rafi Westerling Damanik, Abdi Febrian Damanik serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
4. Bapak M. Yusup Nur Khakim, Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan beserta Bapak Bapak Dr.Azhar Kholiq Affandi, M.S. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi ini.
5. Kak Mahdi Kokap Z., S.Tr dan Kak Nabila Ardiana., S.Tr selaku Pembimbing di Badan Meteorologi, Kimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika

Kepahiang, Bengkulu yang telah memberikan bimbingan dan juga arahan dalam penelitian skripsi ini.

6. Kak Milzam Wafiazizi., S.Tr selaku koordinator selama penulis melaksanakan penelitian di Badan Meteorologi, Kimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Kepahiang, Bengkulu.
7. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah membantu saya baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Admin Fisika yang telah memberikan banyak bantuan dan memberikan kemudahan dalam pengurusan terkait urusan administrasi selama perkuliahan.
10. Teman seperjuangan penulis Dini Irma Sinaga, Geby Zona Khanza, Fatimah Azzahra, Farah Tampubolon, Siti Jahara, Hevi Ratna Sari, Fatima Nur Khalifah dan Anggun Julaita yang memberikan dukungan, semangat, motivasi, doa dan waktu yang selalu ada.
11. Teman-teman seperjuangan Fisika 2020 (Antarik'20) yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
12. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu dan memberi semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu
13. Terima kasih juga kepada Tere Liye yang mengangkat novel dengan tema fiksi ilmiah fantasi sehingga penulis termotivasi untuk membuat topik skripsi tentang analisis *hazard* dari novel series Bumi, Bintang dan Matahari.
14. Terima kasih juga kepada Eiichiro Oda, Shawn Mendes dan Taylor Swift yang selalu menghibur dengan karya-karya dan kontennya, serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu.
15. Terima kasih kepada diri sendiri, Sefty Fani Damanik yang telah amanah dalam melaksanakan tanggung jawab sebagai mahasiswa dari awal perkuliahan hingga hari ini serta terimakasih karena dalam menghadapi godaan kemalasan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Atas segala kekurangan yang ada dalam skripsi ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis sangat berharap agar kiranya proposal penelitian ini dapat diterima oleh pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Indralaya, 8 Juli 2024

Penulis,



Sefty Fani Damanik
NIM.08021282025964

ANALISIS BAHAYA SEISMİK BERDASARKAN NILAI *PEAK GROUND ACCELERATION* (PGA) MENGGUNAKAN METODE *PROBABILISTIC* DAN *DETERMINISTIC*

(Studi Kasus:Kabupaten Mukomuko)

Oleh

**Sefty Fani Damanik
NIM.08021282025064**

ABSTRAK

Kabupaten Mukomuko merupakan daerah pesisir barat Pulau Sumatera yang rentan terhadap terjadinya gempabumi. Sehingga dalam perencanaan pembangunan bangunan harus memperhatikan potensi terjadinya gempabumi. Pada penelitian ini analisis *seismic hazard* di Kabupaten Mukomuko dilakukan dengan menggunakan metode PSHA dan DSHA. Perhitungan secara probabilitas menggunakan program USGS-PSHA 2007 untuk periode ulang 500 tahun probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun usia bangunan pada kondisi $T = 0$ detik. Hasil analisis menunjukkan nilai maksimum PGA dibatuan dasar sebesar (0,58 g – 0,64 g). Perhitungan deterministik menggunakan program modifikasi *shakemap* oleh BMKG 2015 sumber gempabumi berupa sesar Siulak, sesar Dikit, sesar Ketaun dan Sesar Mentawai Pagai. Hasil perhitungan DSHA diperoleh nilai PGA terbesar sumber gempa sesar Siulak 7.2 Mw (0.17 g – 0.32 g), sumber gempa sesar Dikit 7.1 Mw (0.17 g – 0.53 g), sumber gempa sesar Ketaun 7.3 Mw (0.16 g – 0.56 g) dan sumber gempa sesar Mentawai Pagai 8.2 Mw (0.58 g – 0.63 g) dengan sebaran nilai PGA membentuk *trace* sepanjang bidang patahan, wilayah dengan nilai PGA terbesar terletak pada posisi (*site*) terdekat pada bidang patahan dan nilai PGA terndah berada pada jarak *site* terjauh pada bidang patahan.

Kata kunci: *bahaya seismik, probabilitas, deterministik,PGA, magnitude*

Indralaya, 9 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I


M. Yusun Nur Khakim, Ph.D
NIP.197203041999031002

Pembimbing II


Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S
NIP.196109151989031003

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika


Dr. Ermsyah Y. Fau, S.Si., M.T
NIP.197009101994121001

**SEISMIC HAZARD ANALYSIS BASED ON PEAK GROUND
ACCELERATION (PGA) VALUES USING PROBABILISTIC AND
DETERMINISTIC METHODS
(Case Study: Mukomuko Regency)**

By
Sefty Fani Damanik
NIM.08021282025064

ABSTRACT

Mukomuko Regency is a west coastal area of Sumatra Island which is vulnerable to earthquakes. So, when planning building construction, must pay attention to the potential for earthquakes. In this study, seismic hazard analysis in Mukomuko Regency was carried out using the PSHA and DSHA methods. Probability calculations using the USGS-PSHA 2007 program for a return period of 500 years, the probability of exceeding is 10% within 50 years of the life of the building under the condition $T = 0$ seconds. The analysis results show that the maximum value of PGA in bedrock is (0.58 g – 0.64 g). Deterministic calculations using the shakemap modification program by BMKG 2015, the sources of earthquakes are the Siulak fault, Dikit fault, Ketaun fault and Mentawai Pagai fault. The results of DSHA calculations showed that the largest PGA value for the Siulak fault earthquake source was 7.2 Mw (0.17 g – 0.32 g), the Dikit fault earthquake source was 7.1 Mw (0.17 g – 0.53 g), the Ketaun fault earthquake source was 7.3 Mw (0.16 g – 0.56 g) and the source Mentawai Pagai fault earthquake 8.2 Mw (0.58 g – 0.63 g) with the distribution of PGA values forming a trace along the fault plane, the area with the largest PGA value is located at the closest position (site) on the fault plane and the lowest PGA value is at the furthest site distance on the fault plane .

Keywords: *seismic hazard, probability, deterministic, PGA, magnitude*

Indralaya, 9 Juli 2024
Menyetujui,

Pembimbing I


M. Yusun Nur Khakim, Ph. D
NIP.197203041999031002

Pembimbing II


Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S
NIP.196109151989031003

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Ermsyah Virgo, S.Si., M.T
NIP.197009101994121001

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| ABSTRAK..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Defenisi Operasional..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tinjuan Pustaka | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 6 |
| 2.2.1 Kondisi Geologi Kab. Mukomuko..... | 6 |
| 2.2.2 Seismisitas..... | 7 |
| 2.2.3 Gempabumi..... | 9 |
| 2.2.4 Parameter Gempabumi..... | 11 |
| 2.2.5 Analisis <i>seismic hazard</i> | 15 |
| 2.2.6 <i>Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)</i> | 15 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.7 <i>Deterministic Seismic Hazard Analysis (DSHA)</i> | 17 |
| 2.2.8 <i>Peak Ground Acceleration (PGA)</i> | 18 |
| 2.2.9 Fungsi Atenuasi..... | 20 |
| 2.2.10 <i>Logic Tree</i> | 21 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 22 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 22 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian..... | 23 |
| 3.3 Prosedur Penelitian | 23 |
| 3.3.1 Pengumpulan Data | 23 |
| 3.3.2 Pengolahan Data | 23 |
| 3.3.3 Analisis Data | 28 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 32 |
| 4.1 <i>Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)</i> | 32 |
| 4.2 <i>Deterministic Seismic Hazard Analysis (DSHA)</i> | 38 |
| 4.2.1 Analisis Nilai PGA di Batuan Dasar Pada Sesar Siulak | 38 |
| 4.2.2 Analisis PGA di Batuan Dasar Pada Sesar Dikit | 40 |
| 4.2.3 Analisis PGA di Batuan Dasar Pada Sesar Ketaun | 42 |
| 4.2.4 Analisis PGA di Batuan Dasar Pada Sesar Mentawai..... | 45 |
| 4.3 Perbandingan Peta <i>Seismic Hazard</i> Metode DSHA dan PSHA..... | 47 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 51 |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |
| LAMPIRAN | 131 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1.1 Catatan Gempabumi Merusak di Bengkulu | 1 |
| Tabel 2.1 Nilai Faktor Amplifikasi Getaran Percepatan Pada Batuan Dasar (FPGA) Dalam SNI 8460 | 7 |
| Tabel 2.2 Warna dan Kategori Skala Intensitas Gempabumi (SIG) BMKG, MMI serta PGA | 19 |
| Tabel 3.1. Rangkaian Kegiatan Penelitian | 22 |
| Tabel 3.2 Konversi skala magnitudo | 24 |
| Tabel 3.3 Parameter Sumber Gempa Sesar diwilayah Mukomuko..... | 25 |
| Tabel 3.4 Parameter Sumber Gempa Sesar Laut di wilayah Mukomuko | 25 |
| Tabel 4.1 Konversi Magnitude Moment (M_w) ≥ 4.7 | 32 |
| Tabel 4.2 Nilai PGA (g) per kecamatan di Kabupaten Mukomuko menggunakan metode DSHA | 47 |
| Tabel 4.3 Nilai PGA (g) berdasarkan sumber gempa sesar Siulak, Dikit, Ketaun dan Mentawai Pagai menggunakan metode DSHA | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Gempa Bengkulu-Mentawai pada 12 September 2007 | 2 |
| Gambar 2.1 Peta Sumber Gempa Sesar di Pulau Sumatera. | 6 |
| Gambar 2.2 Jenis Jenis Sesar (<i>Fault</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.3 Grafik Konversi dari mb ke Mw | 13 |
| Gambar 2.4 Grafik Konversi dari Ms ke Mw | 14 |
| Gambar 2.5 Grafik Konversi dari Ms ke Mw | 14 |
| Gambar 2.6 Langkah Analisis Probabilistik Resiko Gempa..... | 16 |
| Gambar 2.7 Tahapan Metode PSHA | 18 |
| Gambar 2.8 Contoh Model <i>Logic Tree</i> untuk Sumber Gempa Patahan..... | 21 |
| Gambar 3.1 Peta Sumber Gempa Subduksi | 26 |
| Gambar 3.2 Contoh <i>Logic Tree</i> Pada Sumber Gempa Subduksi | 27 |
| Gambar 3.3 Contoh <i>Logic Tree</i> Pada Sumber Gempa Sesar..... | 28 |
| Gambar 3.4 Contoh <i>Logic Tree</i> Pada Sumber Gempa <i>Background</i> | 28 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian..... | 31 |
| Gambar 4.1 Data Gempa <i>Shallow background</i> Sebelum Dekluster | 33 |
| Gambar 4.2 Data Gempa Hasil Dekluster (1900-2024)..... | 34 |
| Gambar 4.3 Hasil Decluster Gardner and Knopoff (1974) <i>a-value</i> dan <i>b-value</i> pada <i>Shallow Background</i> | 34 |
| Gambar 4.4 Peta <i>Seismic Hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Pada Batuan Dasar Berdasarkan Nilai PGA T = 0 Detik | 35 |
| Gambar 4.5 Grafik <i>Seismic Hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Pada Batuan Dasar Berdasarkan Nilai PGA T = 0 Detik | 36 |
| Gambar 4. 6 Peta <i>Seismic hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Siulak Mw = 7.2 Menggunakan Metode DSHA | 38 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.7 Grafik Nilai PGA di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Siulak Mw = 7.2 Metode DSHA..... | 39 |
| Gambar 4.8 Peta <i>Seismic hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Dikit Mw = 7.1 Menggunakan Metode DSHA..... | 41 |
| Gambar 4.9 Grafik Nilai PGA di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Dikit Mw = 7.2 Metode DSHA | 42 |
| Gambar 4.10 Peta <i>Seismic hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Ketaun Mw = 7.3 Menggunakan Metode DSHA | 43 |
| Gambar 4.11 Grafik Nilai PGA di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Ketaun Mw = 7.3 Metode DSHA | 44 |
| Gambar 4.12 Peta <i>Seismic hazard</i> di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Mentawai Mw = 8.2 Menggunakan Metode DSHA | 45 |
| Gambar 4.13 Grafik Nilai PGA di Kabupaten Mukomuko Sumber Sesar Mentawai 8.2 Mw Menggunakan Metode DSHA..... | 46 |

DAFTAR SINGKATAN

- DSHA : *Deterministic Seismic Hazard Analysis*
- ISC : *International Seismological Centre*
- Mc : *Magnitude of completeness* merupakan ambang bawah magnitudo dari seluruh gempa yang direkam oleh stasiun pencatat gempa
- Mb : *Magnitudo Body*
- ML : *Magnitudo Lokal*
- Ms : *Magnitudo Surface*
- Mw : *Magnitudo Momen*
- MMI : *Modified Mercalli Intensity* adalah satuan untuk mengukur kekuatan gempa bumi
- PGA : *Peak Ground Acceleration* atau Percepatan Tanah Maksimum
- PSHA : *Probabilistic Seismic Hazard Analysis*
- GMPE : *Ground Motion Prediction Equation*
- R : Jarak yang dihitung dari *site* ke episenter
- SA : *Spectral Acceleration* atau Percepatan Spektrum (g)
- SIG : Skala Intensitas Gempabumi
- Vs30 : Kecepatan geser rata-rata untuk kedalaman tanah 30 m paling atas (m/dtk) batuan dasar (SB)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

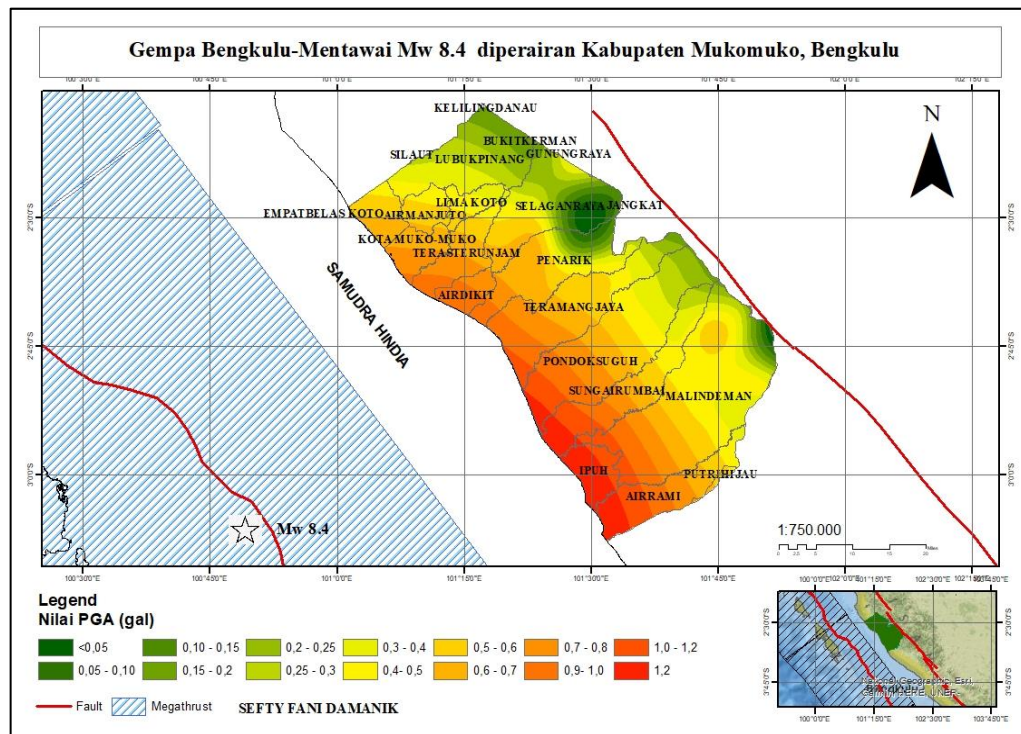
Salah satu daerah rentan akan adanya seismik di Indonesia berada pada pesisir barat Pulau Sumatera (Laia & Syafriani, 2022). Kabupaten Mukomuko merupakan daerah pesisir barat Pulau Sumatera yang rentan terhadap terjadinya bencana alam, khususnya gempa bumi dan tsunami (Noegroho, 2020). Berdasarkan data ISC dan CMT, tercatat 3.127 kejadian gempa pada radius 500 km dari pusat Kabupaten Mukomuko dengan $M_w \geq 4,7$ dengan kedalaman 1 km-1000 km.

Tabel 1.1 Catatan Gempabumi Merusak di Bengkulu (Supriani, 2009)

| Gempabumi Merusak | Tahun | Intensitas (MMI) | Keterangan |
|--------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bengkulu | 1902 | - | Tidak ada data |
| Bengkulu | 1914 | Dirasakan : VII-VIII MMI Kerusakan pada Tais, Manna dan Seluma | 220 orang luka luka, 20 desa rusak berat. Kerusakan pada jalan dan jembatan. |
| Bengkulu | 1933 | Dirasakan : VII-IX MMI | Diikuti Tsunami |
| Bengkulu | 1938 | Dirasakan : VII MMI | - |
| Bengkulu | 2000 | Dirasakan : IX-X MMI Kerusakan pada Kabupaten Mukomuko, Ketaun, Kota Bengkulu, Manna dan Kaur | 97 meninggal, ribuan orang luka luka, 3.250 rumah rusak total, 12.990 rumah rusak berat dan 28.203 rumah rusak ringan |
| Bengkulu | 2005 | Dirasakan : VI MMI | Diikuti Tsunami |
| Mukomuko, Bengkulu | 2007 | Dirasakan : IX-X MMI Kerusakan pada Kota Mukomuko, Ipuh, Ketaun Lais, Agamakmur dan Bengkulu | 14 orang meninggal, ribuan bangunan mengalami kerusakan |
| Bengkulu | 2010 | Dirasakan : VII-IX MMI | Dikuti Tsunami |

Wilayah Bengkulu khususnya di wilayah *rupture zone* gempa bumi memiliki tingkat kerapuhan batuan yang rendah dan berpeluang terjadinya gempa bumi besar di waktu yang akan datang (Aperus et al., 2016). Gambar 1.1 merupakan gempa Bengkulu-Mentawai pada 12 September 2007 di wilayah perairan Kabupaten Mukomuko, Bengkulu, dengan kekuatan gempa M_w 7.9 tercatat sebagai

gempabumi besar modern yang pertama disepanjang *Megathrust* Sunda berdampingan dengan Mentawai (Tsang et al., 2016).



Gambar 1.1 Gempa Bengkulu-Mentawai pada 12 September 2007

Menurut Jordan (dalam Wang, 2015) Perkiraan gempabumi pada dasarnya tidak dapat diprediksi. Metode yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak kerusakan akibat gempabumi adalah analisis risiko bahaya seismik (*seismic hazard*). Ada dua jenis metode analisis bahaya seismik, *Deterministic Seismic Hazard Analysis* (DSHA) dan *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA). Metode DSHA dan PSHA merupakan metode untuk mengetahui mikrozonasi gempabumi sehingga menghasilkan *Peak Ground Acceleration* (PGA). Nilai PGA merupakan salah satu parameter penting untuk mempelajari tingkat bahaya dan risiko gempabumi yang dapat menimbulkan kerusakan. Kerusakan yang ditimbulkan oleh gempabumi dapat berupa sarana dan prasarana seperti perumahan penduduk, instansi pemerintah, rumah ibadah, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, jalan/jembatan serta irigasi dalam skala rusak total, berat, maupun ringan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besaran dan dampak bahaya seismik di Kabupaten Mukomuko dengan menggunakan metode PSHA dan DSHA yaitu analisis probabilitas gempa sehingga menghasilkan nilai PGA. Keunggulan penelitian ini adalah memberikan kemungkinan untuk memperhitungkan pengaruh faktor-faktor kemungkinan dalam analisis bahaya seismik serta memperhitungkan bahaya dari suatu lokasi terhadap sumber gempabumi.

1.2 Rumusan Masalah

Diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas, yaitu:

1. Bagaimana bahaya kegempaan (*seismic hazard*) di Kabupaten Mukomuko menggunakan Metode PSHA?
2. Bagaimana bahaya kegempaan (*seismic hazard*) di Kabupaten Mukomuko menggunakan Metode DSHA?
3. Bagaimana perbandingan hasil pemetaan PGA dibatuan dasar berdasarkan Metode PSHA dan DSHA?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis bahaya kegempaan (*seismic hazard*) diwilayah Mukomuko berdasarkan nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) menggunakan metode *Probabilistic* dan *Deterministic*.

1.4 Batasan masalah

Adapun Batasan Masalah penelitian ini antara lain:

1. Lokasi penelitian berada pada radius 500 km dari pusat Kabupaten Mukomuko dengan koordinat $97^{\circ}36'15,1''-105^{\circ}22'29,6''$ BT dan $01^{\circ}68'32,0''$ LU- $06^{\circ}78'46,0''$ LS.
2. Katalog gempa yang digunakan adalah katalog gempa Kabupaten Mukomuko *magnitude momen* ≥ 4.7 .
3. Hasil penelitian tersebut berupa peta *hazard* berisi informasi PGA maksimum
4. Pemilihan GMPE (*Ground Motion Prediction Equation*) disesuaikan dengan Tim Pusat Studi Gempa Nasional Tahun 2017.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dalam memberikan gambaran terkait *analysis Hazard* menggunakan Metode DSHA dan PSHA, bermanfaat bagi pembaca sebagai bahan acuan penulisan Tugas Akhir (TA), dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah Kabupaten Mukomuko dalam memetakan bahaya kegempaan, mengukur perkiraan besar peluang dampak bahaya seismik disekitar Kabupaten Mukomuko sehingga dapat membuat rancangan bangunan yang tahan terhadap *ground motion*.

1.6 Defenisi Operasional

Analisis *seismic hazard* merupakan analisis katalog gempabumi untuk menghitung tingkat intensitas getaran tanah (*ground motion*), pergeseran patahan yang menyebabkan suatu *hazard*. *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) adalah prosedur konsolidasi untuk menilai ancaman seismik untuk situs tertentu. Sedangkan metode DSHA merupakan suatu metode yang digunakan dalam analisis bahaya gempa dengan mempertimbangkan skenario terburuk untuk memodelkan estimasi gerakan tanah terhadap *site* penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. S., Dewi, R., Ramadhani, S. P., Rasimeng, S., & Yogi, I. B. S. (2020). Penentuan Posisi Hiposenter Gempabumi Menggunakan Metode Grid Search, Studi Kasus: Gempa pada Daerah Sumatera Barat pada Tahun 2017. *Jurnal Mipa*, 3(8).
- Aperus, R., Pujiastuti, D., Billyanto, R., Fisika, J., Andalas, U., Klimatologi, B. M., Geofisika, D., & Panjang, P. (2016). Pemodelan Tinggi dan Waktu Tempuh Gelombang Tsunami Berdasarkan Data Historis Gempa Bumi Bengkulu 4 Juni 2000 di Pesisir Pantai Bengkulu. *Jurnal Fisika Unand*, 5(4).
- Aslamia, H., & Supardi, Z. A. I. (2022). Analisis Parameter A-Value dan B-Value Sebagai Mitigasi Bencana Gempa Bumi di Nusa Tenggara Timur. *Jambura Physics Journal*, 4(1), 14–27. <https://doi.org/10.34312/jpj.v4i1.13815>
- Ayele, A. (2017). Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha) for Ethiopia and The Neighboring Region. *Journal Of African Earth Sciences*, 134, 257–264. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2017.06.016>
- Baker, J. W. (2013). *Intriduction To Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (2.0). Tufte-Latex.
- Bungin, R. E., Chaerul, M., Hermana, K., Fatriady, Sulha, Alpius, Rangan, P. R., Yunus, A. Y., Tumpu, M., & Masdiana. (2020). *Gempa dan Tsunami Mitigasi* (Sri Gusty, I. Marzuki, & P. Indrayani, Eds.). Cv. Tohar Media.
- Chasanah, U., Madzalin, & Prastowo, T. (2013). Analisis Tingkat Seismisitas dan Periode Ulang Gempa Bumi di Sumatera Barat Pada Periode 1961-2010. *Jurnal Fisika*, 02(02), 0–5. <http://www.iris.edu/seisquerry/Sq-Events.htm>
- Dari, R. W., & Pujiastuti, D. (2021). Studi Bahaya Seismik dengan Metode Probabilistic Seismic Hazard Analisis di Kabupaten Mentawai. *Jurnal Fisika Unand*, 10(4), 532–539. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.4.532-539.2021>
- Gökalp, H. (2020). Estimation of Hypocentral Parameters of Regional Earthquakes Using A Fuzzy Logic Approach. *Pure And Applied Geophysics*, 177(7), 3135–3160. <https://doi.org/10.1007/S00024-019-02392-0>

- Hadi, I. A., & Brotopuspito, K. S. (2015). *Pemetaan Percepatan Getaran Tanah Maksimum Menggunakan Pendekatan Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha) di Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu* (Vol. 18, Issue 3).
- Hidayat, N., & Santoso, Eko Widi. (1997). Gempa Bumi dan Mekanismenya. *Jurnal Alami*, 02(3), 50–52.
- Iervolino, I., Giorgio, M., & Polidoro, B. (2014). Sequence-Based Probabilistic Seismic Hazard Analysis. *Bulletin of The Seismological Society of America*, 104(2), 1006–1012. <https://doi.org/10.1785/0120130207>
- Indri, R., Taunaumang, H., & Tumimomor, F. R. (2022). *Analisis Bahaya Gempa Bumi Menggunakan Metode Probabilistic Seismic Hazard Analysis di Wilayah Likupang, Minahasa Utara* (Vol. 3, Issue 1).
- Irwansyah, E., Winarko, E., Rasjid, Z. E., & Bakti, R. D. (2013). Earthquake Hazard Zonation Using Peak Ground Acceleration (Pga) Approach. *Journal Of Physics: Conference Series*, 423(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/423/1/012067>
- Ismara, Ima, Asmara, A., Surwi, F., Sudraman, W., Widiyanto, N., & Kuncoro, I. H. (2019). *Pedoman K3 Gempuran Gempa Bumi, Erupsi Gunung Merapi Dan Kebakaran*.
- Kalesaran, M. A., Manoppo, F. J., & Manaroinson, L. D. K. (2017). Respon Spektra Pada Fly Over Interchange Manado Bypass. *Jurnal Sipil Statik*, 5(10), 689–698.
- Kamiludin, U., Darlan, Y., & Setiady, D. (2012). *The Realtionship Of Coastal Typology With The Presence Of Iron Sand In Mukomoko Beach, Bengkulu* (Vol. 10, Issue 2).
- Laia, M. A. C. C., & Syafriani, -. (2022). Analysis Of Soil Acceleration In The Mentawai Region With The Method Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha). *Pillar Of Physics*, 15(1). <https://doi.org/10.24036/12493171074>
- Litman, Yuwana, & Caniago, Z. B. (2021). Analisis Probabilitas Bahaya Kegempaan Untuk Pengelolaan Daerah Dalam Mitigasi Bencana Gempa

- Bumi di Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 10(1), 143–155.
- Mase, L. Z. (2021). A Note Of Ground Motion Interpretation and Site Response Analysis During The 2007 Bengkulu-Mentawai Earthquakes, Indonesia. *Arabian Journal Of Geosciences*, 14(99), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06344-0>
- Misliniyati, R., Mase, L. Z., Syahbana, A. J., & Soebowo, E. (2018). Seismic Hazard Mitigation For Bengkulu Coastal Area Based On Site Class Analysis. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 212(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/212/1/012004>
- Mulargia, F., Stark, P. B., & Geller, R. J. (2017). Why Is Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha) Still Used? *Physics Of The Earth And Planetary Interiors*, 264, 63–75. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2016.12.002>
- Noegroho, N. (2020). Spatial Plan Based On Disaster Mitigation In The City Of Mukomuko, Bengkulu. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 426(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012070>
- Nurwihastuti, D. W., Sartohadi, J., Mardiatno, D., Nehren, U., & R. (2014). Understanding Of Earthquake Damage Pattern Through Geomorphological Approach: A Case Study Of 2006 Earthquake In Bantul, Yogyakarta, Indonesia. *World Journal Of Engineering And Technology*, 02(03), 61–70. <https://doi.org/10.4236/wjet.2014.23b010>
- Pusgen. (2017). *Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017* (M. Irsyam, S. Widiyantoro, & D. H. Natawidjaja, Eds.; Pertama). Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perumahan Dan Permukiman.
- Ramdhan, M., Priobudi, Imananta, R. T., Muzli, & Supendi, P. (2021). *Katalog Gempabumi Di Indonesia: Relokasi Hiposenter Dan Implikasi Tektonik* (Daryono, Ed.). Bidang Informasi Gempabumi Dan Peringatan Dini Tsunami.
- Riyanti, A., & Rasimeng, S. (2020). Analisis Zona Bahaya Gempabumi Berdasarkan Metode Deterministik dan Pendekatan Geomorfologi Kota

- Padang Sumatera Barat. *Jge (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 5(2), 101–115.
<https://doi.org/10.23960/Jge.V5i2.26>
- Saputra, E., Fitri, N. F., Widodo, & Makrup, L. (2021). Perbandingan Peta Percepatan Tanah di Permukaan Sebagai Dasar Perencanaan Tata Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Di Provinsi Riau. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 27(2), 250–259.
- Shanmugam, G. (2017). The Fallacy Of Interpreting Ssds With Different Types Of Breccias As Seismites Amid The Multifarious Origins Of Earthquakes: Implications. *Journal Of Palaeogeography*, 6(1), 12–44.
<https://doi.org/10.1016/J.Jop.2016.09.001>
- Shiuly, A., Roy, N., & Sahu, R. B. (2020). Prediction Of Peak Ground Acceleration For Himalayan Region Using Artificial Neural Network And Genetic Algorithm. *Arabian Journal Of Geosciences*, 13(5).
<https://doi.org/10.1007/S12517-020-5211-5>
- Sucuoğlu, H., & Akkar, S. (2013). Basic Earthquake Engineering: From Seismology To Analysis And Design. In *Basic Earthquake Engineering: From Seismology To Analysis And Design*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-01026-7>
- Suku, L. Y. (2014). *Analisis Probabilitas Resiko Gempa (Probabilistic Seismic Hazard Analysis) Kota Ende Berdasarkan Fungsi*.
<https://www.researchgate.net/publication/324217625>
- Supriani, F. (2009). Studi Mitigasi Gempa Di Bengkulu Dengan Membangun Rumah Tahan Gempa. In *Jurnal Teknik Sipil Inersia* (Vol. 1, Issue 1).
- Susanta, F. F., Pratama, C., Aditya, T., Khomaini, A. F., & Abdillah, H. W. K. (2019). Geovisual Analytics Of Spatio-Temporal Earthquake Data In Indonesia. *Jgise: Journal Of Geospatial Information Science And Engineering*, 2(2). <https://doi.org/10.22146/Jgise.51131>
- Taruna, R. M., & Pratiwi, A. (2021). Konversi Empiris Summary Magnitude, Local Magnitude, Body-Wave Magnitude, Surface Magnitude, Dan Moment

- Magnitude Menggunakan Data Gempabumi 1922-2020 Di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.29303/jstl.v7i1.198>
- Tsang, L. L. H., Hill, E. M., Barbot, S., Qiu, Q., Feng, L., Hermawan, I., Banerjee, P., & Natawidjaja, D. H. (2016). Afterslip Following The 2007 Mw 8.4 Bengkulu Earthquake In Sumatra Loaded The 2010 Mw 7.8 Mentawai Tsunami Earthquake Rupture Zone. *Journal Of Geophysical Research: Solid Earth*, 121(12), 9034–9049. <https://doi.org/10.1002/2016jb013432>
- Vaziri, J., Soleymani, A., Hasani, H., Mojtaba, S., Nezhad, M., Javad Vaziri, S., & Momivand, K. (2022). *A Comprehensive Review On Deterministic Seismic Hazard Analysis (Dsha) And Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha) Methods*. <https://www.researchgate.net/publication/359095404>
- Wang, Z. (2015). Predicting Or Forecasting Earthquakes And The Resulting Ground-Motion Hazards: A Dilemma For Earth Scientists. *Seismological Research Letters*, 86(1), 1–5. <https://doi.org/10.1785/0220140211>
- Wibosono, A. H., Ahadi, R. W., Ghifari, S. Al, Dani, I., & Rasimeng, S. (2021). Penentuan Episentrum Dan Hiposentrum Gempa Bumi Menggunakan Metode Grid Search Di Antelope Valley, California. *Jurnal Geoelebes*, 5(2), 173–181.
- Wibowo, B. N., & Sembri, J. N. (2017). Analisis Seismisitas Dan Energi Gempabumi Di Kawasan Jalur Sesar Opak-Oyo Yogyakarta. In *Indonesian Journal Of Applied Physics* (Vol. 7, Issue 2).
- Wibowo, N. B., & Nurhaci, D. S. (2017). Analisa Shakemap Dan Jenis Sesar Studi Kasus: Gempa Bumi Terasa Di Purworejo – Jawa Tengah. *Indonesian Journal Of Applied Physics*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.13057/ijap.v7i1.5066>