

**ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN NORMAL GEMPABUMI
DI SEGMENT SESAR WILAYAH SUMATERA BARAT
MENGUNAKAN METODE INVERSI TEGANGAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
ELLEN KURNIAWATI DAYA
NIM. 20034095/2020**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

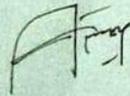
PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN NORMAL GEMPABUMI
DI SEGMENT SESAR WILAYAH SUMATERA BARAT
MENGUNAKAN METODE INVERSI TEGANGAN**

Nama : Ellen Kurniawati Daya
NIM : 20034095
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

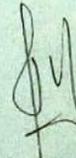
Padang, 26 Februari 2024

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 19660603 199203 1 001

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19740305 199802 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

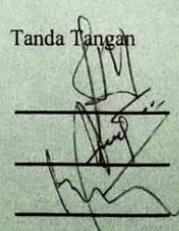
Nama : Ellen Kurniawati Daya
NIM : 20034095
Progam Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN NORMAL GEMPABUMI
DI SEGMENT SESAR WILAYAH SUMATERA BARAT
MENGUNAKAN METODE INVERSI TEGANGAN**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 26 Februari 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D	
Anggota	: Dr. Hamdi, M.Si	
Anggota	: Dr. Harman Amir, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ellen Kurniawati Daya
NIM/TM : 20034095/2020
Program Studi : Fisika (NK)
Jurusan : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Analisis Distribusi Tegangan Normal Gempa Bumi Di Segmen Sesar Wilayah Sumatera Barat Menggunakan Metode Inversi Tegangan ” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Ellen Kurniawati Daya
NIM. 20034095

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya. Saya berterima kasih setinggi-tingginya kepada kedua orang tua saya tercinta atas doa, dukungan, dan cinta kasih yang selalu diberikan.

Terimakasih atas pengorbanan, kerja keras, dan waktu yang telah diberikan

Analisis Distribusi Tegangan Normal Gempabumi di Segmen Sesar Wilayah Sumatera Barat menggunakan Metode Inversi Tegangan

Ellen Kurniawati Daya

ABSTRAK

Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah di pulau Sumatera dengan tingkat rawan gempabumi yang tinggi. Pada wilayah ini, terdapat empat dari 19 segmen sesar Sumatera, yakni Segmen Sumpur, Sianok, Sumani, Suliti, dan yang terbaru, Segmen Talamau. Tersebar nya segmen patahan tersebut menyebabkan wilayah Sumatera Barat tercatat pernah mengalami beberapa kali kejadian gempabumi signifikan dan merusak. Analisis distribusi tegangan normal dapat dilakukan untuk mengetahui aktivitas tektonik pada wilayah rawan gempa. Penelitian bertujuan untuk menentukan distribusi tegangan normal di segmen sesar wilayah Sumatera Barat, memberikan informasi tentang aktivitas tektonik di area tersebut, dan mengidentifikasi zona yang lebih rentan terhadap gempa bumi.

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa parameter bidang sesar (*strike, dip, rake*) dari gempa bumi signifikan dan merusak dengan magnitudo $\geq 4,7$ yang terjadi di wilayah Sumatera Barat selama periode 1967-2023 yang bersumber dari katalog gempabumi *Centroid Moment Tensor (CMT) IRIS database*. Jenis patahan yang dianalisis adalah *strike-slip*, dan episenter gempanya terletak di daratan. Analisis distribusi tegangan normal dalam penelitian ini menggunakan metode inversi tegangan.

Hasil penelitian ini menyajikan gambaran posisi dan arah tegangan normal akibat gempa bumi di wilayah Sumatera Barat. Distribusi posisi tegangan normal ditunjukkan melalui sumbu tekanan dan tegangan (P/T), dengan masing-masing σ_1 , σ_2 , dan σ_3 memiliki nilai azimuth/plunge: $354.88^\circ/4.39^\circ$, $248.42^\circ/74.83^\circ$ dan $86.02^\circ/14.49^\circ$. Distribusi arah tegangan normal maksimum (σ_1) tersebar di bagian utara segmen sesar di wilayah Sumatera Barat, sementara tegangan normal intermediate (σ_2) terletak di sektor barat segmen sesar Sumatera Barat, dan tegangan normal minimum (σ_3) berada di bagian timur segmen sesar wilayah tersebut. Dari analisis distribusi tegangan normal tersebut menunjukkan bahwa segmen Talamau didominasi oleh tegangan normal maksimum, menandakan wilayah Pasaman dan sekitarnya dianggap rentan terhadap patahan dan gempa bumi.

Kata Kunci : Gempabumi, Sesar, Stressinverse, Tegangan Normal

Analysis of Normal Stress Distribution of Earthquakes in The Fault Segment of The West Sumatra Region using The Stress Inversion Method

Ellen Kurniawati Daya

ABSTRACT

West Sumatra is one of the regions on the island of Sumatra with a high susceptibility to earthquakes. In this area, there were four out of 19 Sumatra fault segments, namely the Sumpur, Sianok, Sumani, and Suliti segments, and the newest one, the Talamau segment. The spread of these fault segments has led to West Sumatra being recorded to have experienced several significant and damaging earthquakes. Analysis of normal stress distribution could be conducted to understand the tectonic activities in earthquake-prone areas. The research aimed to determine the distribution of normal stress in the fault segment of West Sumatra, provide information about tectonic activities in the area, and identify zones more vulnerable to earthquakes.

This study used secondary data in the form of fault plane parameters (strike, dip, rake) from significant and damaging earthquakes with a magnitude ≥ 4.7 occurring in West Sumatra from 1967 to 2023 sourced from the Centroid Moment Tensor (CMT) IRIS earthquake catalog database. The type of fault analyzed was strike-slip, and the earthquake epicenters were located on land. The analysis of normal stress distribution in this study used stress inversion methods.

The results of this study present an overview of the position and direction of normal stress due to earthquakes in West Sumatra. The distribution of normal stress positions is shown through the pressure and tension axes (P/T), with each σ_1 , σ_2 , and σ_3 having azimuth/plunge values: $354.88^\circ/4.39^\circ$, $248.42^\circ/74.83^\circ$, and $86.02^\circ/14.49^\circ$, respectively. The distribution of maximum normal stress direction (σ_1) is scattered in the northern part of the fault segments in West Sumatra, while intermediate normal stress (σ_2) is located in the western sector of the fault segments of West Sumatra, and the minimum normal stress (σ_3) is in the eastern part of the fault segments in that area. The analysis of normal stress distribution indicates that the Talamau segment is dominated by maximum normal stress, indicating that the Pasaman region and its surroundings are considered vulnerable to faults and earthquakes.

Keywords: Earthquake, Fault, Normal Stress, Stressinverse

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Analisis Distribusi Tegangan Normal Gempabumi di Segmen Sesar Wilayah Sumatera Barat menggunakan Metode Inversi Tegangan**. Penulisan skripsi ini adalah sebagai syarat dalam menyelesaikan Program Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu, baik bantuan secara moril maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing tugas akhir, yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta saran selama pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., selaku Kepala Departemen Fisika FMIPA UNP.
3. Bapak Dr. Harman Amir, M.Si., selaku Koordinator Prodi Fisika FMIPA UNP.
4. Bapak Dr. Hamdi, M.Si. dan bapak Dr. Harman Amir, M.Si., selaku tim penguji.
5. Bapak Drs. Hufri, M.Si., selaku Pembimbing Akademik (PA)
6. Dosen dan Tenaga Kependidikan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

6. Seluruh Tim Seismik dan keluarga besar Fisika B 2020 (Boson) yang telah menjadi alasan penulis untuk tetap berjuang, semangat dan tidak menyerah.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terakhir, penulis meminta maaf dan menyadari akan kelemahan dan kekurangan dari skripsi ini. Oleh karena itu, segala kritik membangun dan sumbangan saran akan diterima dengan penuh ucapan terima kasih demi semakin baiknya sajian skripsi ini. Semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi para pembaca, khususnya bagi mahasiswa Universitas Negeri Padang.

Padang, 20 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II <u>K</u> ERANGKA TEORITIS.....	10
A. Gempabumi	10
B. Kondisi Tektonik Sumatera Barat	14
C. Tegangan (<i>Stress</i>).....	21
D. Mekanisme Fokus.....	26
E. Metode Inversi Tegangan	31

F. Stressinverse <i>Package</i>	36
G. CMT	36
H. Penelitian Relevan	38
I. Kerangka Berpikir	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Tempat Penelitian	42
C. Variabel Penelitian	43
D. Data Penelitian.....	44
E. Teknik Pengumpulan Data	44
F. Teknik Pengolahan Data.....	44
G. Teknik Interpretasi Data	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
A. Hasil.....	48
B. Pembahasan	62
BAB V PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta kegempaan di lima segmen Sumatera Barat	3
Gambar 2.	Pergerakan lempeng zona subduksi barat Sumatra.....	11
Gambar 3.	Mekanisme awal deformasi yang mengakibatkan gempa	11
Gambar 4.	Tatanan tektonik Pulau Sumatera	14
Gambar 5.	Lima segmen patahan aktif di Sumatera Barat	18
Gambar 6.	(a) Definisi tensor tegangan pada sistem koordinat kartesius (b) dan pada sistem rotasi arah tegangan utama.....	24
Gambar 7.	Diagram Mohr.....	25
Gambar 8.	Geometri sesar yang digunakan dalam studi gempabumi	27
Gambar 9.	<i>Strike, dip</i> dan <i>rake</i> pada sesar	28
Gambar 10.	Orientasi dasar dari bidang patahan.....	29
Gambar 11.	Gerak awal gelombang P kompresi dan dilatasi.....	30
Gambar 12.	Hubungan sumbu P/T dengan jenis patahan, area kompresi berwarna abu-abu dan area ekstensi berwarna putih	31
Gambar 13.	Kerangka berpikir penelitian	40
Gambar 14.	Peta wilayah penelitian	43
Gambar 15.	Peta sebaran <i>Beach Ball</i> gempabumi wilayah Sumatera Barat.	48
Gambar 16.	<i>Event</i> gempabumi dengan jenis patahan <i>Strike-Slip</i>	50
Gambar 17.	(a) Diagram Mohr, (b) Sumbu P/T, (c) Histogram rasio bentuk, (d) Batas kepercayaan arah tegangan utama	51
Gambar 18.	(a) Diagram Mohr, (b) Sumbu P/T, (c) Histogram rasio bentuk, (d) Batas kepercayaan arah tegangan utama	53

Gambar 19. (a) Diagram Mohr, (b) Sumbu P/T, (c) Histogram rasio bentuk, (d) Batas kepercayaan arah tegangan utama	54
Gambar 20. (a) Diagram Mohr, (b) Sumbu P/T, (c) Histogram rasio bentuk, (d) Batas kepercayaan arah tegangan utama	56
Gambar 21. (a) Diagram Mohr, (b) Sumbu P/T, (c) Histogram rasio bentuk, (d) Batas kepercayaan arah tegangan utama	57
Gambar 22. Diagram lingkaran Mohr	59
Gambar 23. Persebaran sumbu P/T dengan posisi tegangan utama	59
Gambar 24. Histogram rasio bentuk.....	60
Gambar 25. Batas kepercayaan arah tegangan utama	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Segmentasi <i>Sumatra Fault System</i> dan karakteristiknya.....	16
Tabel 2. Jenis Sesar Berdasarkan Nilai Rake	30
Tabel 3. Parameter bidang sesar (<i>strike, dip, rake</i>) dari 21 <i>event</i> gempa di segmen sesar wilayah Sumatera Barat.....	50
Tabel 4. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	52
Tabel 5. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	54
Tabel 6. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	55
Tabel 7. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	57
Tabel 8. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	58
Tabel 9. Hasil parameter inversi tegangan (<i>Stress</i>)	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Gempabumi dan Parameter Bidang Sesar dari CMT IRIS 75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia, dengan total daratan $1,92 \times 10^6$ km² dan luas perairan $3,26 \times 10^6$ km², terdiri dari 17.504 pulau yang membentang dari Sumatera sampai Papua (Simamora & Namigo, 2016). Negara ini sangat rentan terhadap bencana gempabumi karena letaknya pada pertemuan tiga lempeng besar dunia: Eurasia, Pasifik, dan Indo-Australia. Interaksi antar-lempeng tersebut menyebabkan tekanan dan pergeseran pada patahan di seluruh Indonesia, baik di daratan maupun di dasar lautan. Selama puluhan juta tahun, Indonesia terbentuk oleh gabungan berbagai lempeng benua mikro dan busur gunung api, yang dipengaruhi oleh proses tektonik kompleks. Hasil dari tumbukan lempeng-lempeng ini menciptakan berbagai jenis patahan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia, menerima dan menimbun gaya tektonik dari interaksi lempeng litosfer saat ini (Husein, 2015).

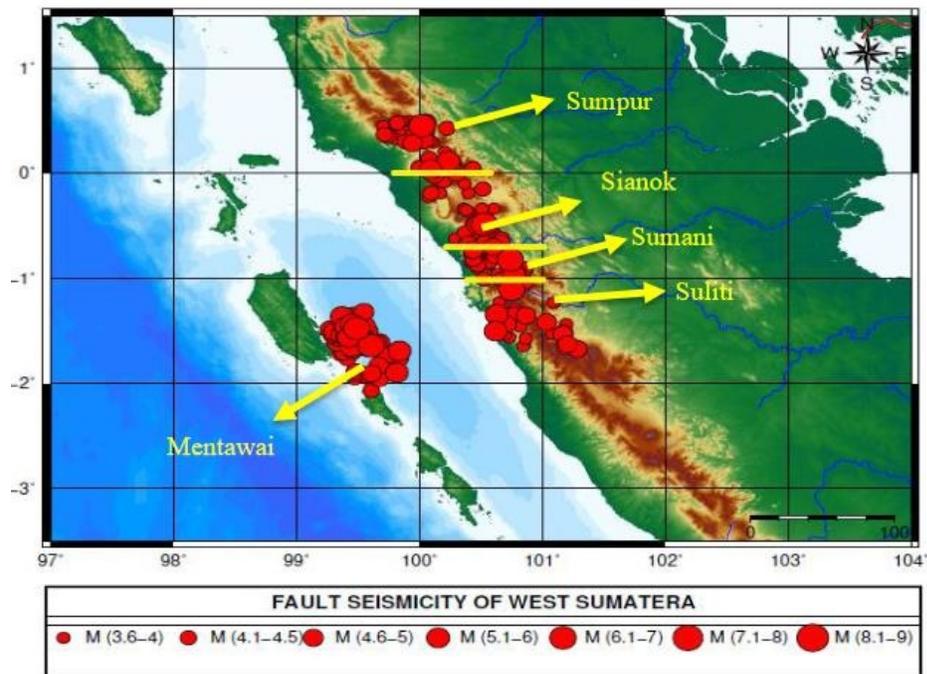
Salah satu bagian wilayah di Indonesia yang sangat rawan terhadap ancaman gempabumi adalah wilayah Sumatera. Wilayah Sumatera dilalui oleh pertemuan dua lempeng besar yang aktif yaitu lempeng Indo–Australia dan lempeng Eurasia. Lempeng Indo–Australia bergerak secara miring kemudian menabrak lempeng Eurasia yang relatif diam. Selain itu di wilayah Sumatera juga terdapat sesar aktif yang disebut sebagai sistem sesar Sumatera atau "*Sumatra Fault System* " yang kemudian dikenal sebagai '*The Great Sumatra Fault*'. Sesar Regional ini menerus sampai Laut Andaman–Burma dan sejajar dengan Pegunungan Bukit Barisan (Dwiyanti et al., 2020). Sesar

aktif ini bergerak secara dekstral yang membentang pulau Sumatera. *The Great Sumatera Fault* dibagi menjadi 19 segmen utama (Amir et al., 2021). Sesar aktif Sumatera ini panjangnya sekitar 35 s.d 200 km tiap segmen (Raharjo et al., 2016).

Sumatera Barat terletak di pulau Sumatera dan memiliki tingkat risiko gempa bumi yang tinggi. Daerah ini berada dalam zona subduksi yang aktif di antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Dari 19 segmen patahan Sumatera 4 diantaranya terdapat di wilayah Provinsi Sumatera Barat dan akan berdampak langsung terhadap masyarakat yang berada pada zona-zona rentan. Adapun keempat segmen tersebut adalah segmen sesar Sumpur ($0.1^{\circ}\text{N} \sim 0.3^{\circ}\text{N}$), segmen sesar Sianok ($0.7^{\circ}\text{S} \sim 0.1^{\circ}\text{N}$), segmen sesar Sumani ($1.0^{\circ}\text{S} \sim 0.5^{\circ}\text{S}$), dan segmen sesar Suliti ($1.75^{\circ}\text{S} \sim 1.0^{\circ}\text{S}$) yang berpotensi menghasilkan gempabumi besar (Raharjo et al., 2016). Selain itu, di sepanjang pantai wilayah Sumatera Barat, terdapat potensi terjadinya gempabumi besar karena wilayah ini berada di pertemuan antara lempeng Indo-Australia dan Eurasia.

Segmen patahan yang tersebar di wilayah Sumatera Barat menyebabkan wilayah tersebut tercatat pernah mengalami beberapa kali kejadian gempabumi signifikan dan merusak. Berdasarkan Katalog gempabumi signifikan dan merusak Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), di wilayah Sumatera Barat terjadi gempabumi signifikan dan merusak sebanyak 6 kali. Gempabumi tersebut diantaranya gempabumi Singkarak (1926 dan 1943), Pasaman (1977), Solok (2004) dan gempabumi 6,4 dan 6,3 SR pada tanggal 6 Maret 2007 melanda Kabupaten Solok, Kab.

Tanah Datar dan Kota Padang Panjang yang menyebabkan 52 orang meninggal dunia, dan sedikitnya 14.000 unit rumah rusak (Triyono, 2016). Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) juga menemukan adanya patahan baru di wilayah Sumatera Barat yang disebut Segmen Talamau, yang mana patahan tersebut menyebabkan gempa bumi yang berkekuatan 6.1 M di Pasaman Barat pada 25 Februari 2022.



Gambar 1. Peta kegempaan di lima segmen Sumatera Barat periode 1943–2018 (Syafriani et al., 2020)

Menurut konsep Teori *Elastic Rebound* yang dijelaskan oleh H.F. Reid (1906) seorang seismologi dari Amerika, gempa bumi adalah peristiwa alam yang terjadi ketika energi regangan elastis dalam batuan dilepaskan sebagai akibat dari deformasi batuan yang terjadi di litosfer (Rachmawati, 2014). Deformasi batuan terjadi karena tekanan (*stress*) dan tarikan (*strain*) yang berkelanjutan pada lapisan bumi, yang akhirnya menyebabkan batuan

mencapai batas elastis maksimum dan terjadi pergeseran tiba-tiba atau patahan. Energi yang terakumulasi akibat tekanan ini akhirnya dilepaskan dalam bentuk getaran yang kita kenal sebagai gempa bumi (Linda et al., 2019).

Distribusi tegangan normal adalah salah satu aspek yang berkaitan dengan tekanan dan gaya yang bekerja pada batuan di dalam kerak bumi. Tegangan normal mengacu pada gaya yang bekerja tegak lurus atau secara vertikal terhadap permukaan sesar atau batuan di dalam kerak bumi. Sebelum terjadinya gempa bumi, batuan di sekitar sesar akan mengalami akumulasi tegangan karena gaya-gaya yang bekerja pada mereka, seperti akibat dari gerakan lempeng tektonik yang berinteraksi. Suatu blok batuan yang mengalami tekanan akan memberikan response berupa gerak/pergerakan terhadap batuan yang lain. Untuk batuan yang elastik bila mendapatkan tekanan maka tidak langsung patah tetapi terlipat lebih dahulu, baru setelah kekuatan tekanan tersebut melebihi dari nilai elastisitasnya maka batuan tersebut akan patah. Untuk batuan yang mempunyai nilai elastisitasnya rendah sangat sulit mengalami perlipatan, sehingga bila mengalami tekanan yang melebihi batas elastisitasnya maka batuan tersebut akan patah, mengikuti bidang rekahannya yang baru yang disebut sebagai sesar, maka gempa bumi akan terjadi saat sesar tersebut "melepaskan" tegangan yang telah terakumulasi selama beberapa waktu (Hidayat & Santoso, 1997).

Distribusi tegangan normal pada sesar dapat sangat beragam tergantung pada kompleksitas geologi suatu wilayah. Beberapa sesar mungkin mengalami tegangan yang merata sepanjang sesar, sementara yang lain mungkin mengalami ketegangan yang tidak merata, yang dapat

menghasilkan zona-zona tertentu yang lebih rentan terhadap patahan dan gempa bumi. Oleh karena itu, diperlukannya penelitian untuk mengetahui distribusi tegangan normal dalam mengetahui aktivitas tektonik seperti apa yang dilalui dan terjadi pada bentangan sesar tersebut. Wilayah dengan potensi kegempaan besar dapat dikaji melalui posisi dan arah tegangan normal bahkan dapat diketahui adanya aktivitas seismik susulan. Pengetahuan mengenai distribusi tegangan normal dapat membantu dari segi kegempaan tektonik bagi lembaga seismologi, upaya mitigasi risiko gempa bumi dan wawasan lebih bagi masyarakat sekitar.

Analisis distribusi tegangan normal di wilayah sesar Sumatera telah dilakukan oleh Widya dan Madlazim (2021) dengan menggunakan metode inversi tegangan telah menunjukkan bahwa tegangan normal maksimum menandakan adanya aktivitas seismik tinggi yang mendominasi sesar Sumatra area utara. Tegangan intermediate mendominasi sekitar sesar Sumatra. Area timur sesar Sumatra didominasi oleh tegangan normal minimum. Namun, pada penelitian Widya dan Madlazim ini mencakup wilayah yang sangat luas yakni di sepanjang sesar Sumatera yang membentang sepanjang 1.900 km (dari Banda Aceh hingga Teluk Semangko di Selatan Lampung), sehingga diperlukan untuk melihat lebih detail dalam menganalisis posisi dan arah distribusi tegangan normalnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian distribusi tegangan normal pada beberapa wilayah dengan mempartisi atau membagi wilayah sesar Sumatera menjadi beberapa bagian, salah satunya yaitu wilayah Sumatera Barat.

Analisis distribusi tegangan normal dapat dilakukan dengan menggunakan metode inversi tegangan secara iterasi karena memiliki akurasi yang lebih baik (Vavryčuk, 2014). Metode inversi tegangan merupakan metode yang memanfaatkan parameter bidang sesar untuk menentukan parameter tensor tegangan yaitu posisi dan arah tegangan normal ($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$) dengan tingkat keakuratan pada histogram rasio bentuk. Berdasarkan metode inversi tegangan akan menghasilkan diagram lingkaran Mohr yang dapat digunakan untuk menghitung tegangan, menemukan ketidakstabilan patahan, serta mekanisme fokus utama. Menentukan distribusi tegangan normal menggunakan metode inversi tegangan ini dilakukan dengan bantuan *Stressinverse package*. *Stressinverse* adalah sebuah paket perangkat lunak Matlab atau Python untuk inversi gabungan berulang untuk orientasi tegangan dan patahan dari mekanisme fokus yang dikembangkan oleh Vavryčuk (2014). Inversi ini didasarkan pada metode Michael (1984, 1987) dan kriteria ketidakstabilan diusulkan oleh Lund & Slunga (1999).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai distribusi tegangan normal yang berjudul “Analisis Distribusi Tegangan Normal Gempabumi Di Segmen Sesar Wilayah Sumatera Barat Menggunakan Metode Inversi Tegangan”. yang bertujuan untuk menentukan distribusi tegangan normal segmen sesar Sumatera yang ada di wilayah Sumatera Barat guna meningkatkan hasil penelitian analisis posisi dan arah tegangan normal serta mengurangi risiko kerusakan serta kerugian akibat bencana gempabumi di daerah tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka didapatkan beberapa identifikasi masalah, yaitu:

1. Wilayah Sumatera Barat pernah mengalami beberapa kali kejadian gempa bumi signifikan dan merusak. Fakta bahwa 4 dari 19 segmen sesar Sumatera terdapat di wilayah ini menunjukkan potensi risiko bencana gempa bumi yang tinggi.
2. Distribusi tegangan normal di wilayah Sumatera Barat dipelajari guna mengidentifikasi area yang lebih rentan terhadap pergerakan sesar dan potensi gempa bumi
3. Dalam rangka memahami lebih dalam distribusi tegangan normal di wilayah Sumatera Barat, penelitian lebih lanjut diperlukan. Metode inversi tegangan digunakan untuk mencari tahu distribusi tegangan normal. Pengetahuan ini dapat menjadi dasar untuk upaya mitigasi risiko gempa bumi dan meningkatkan kesadaran masyarakat setempat tentang potensi bahaya.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada wilayah Sumatera Barat dan sekitarnya dengan koordinat 2.6° LS - 0.55° LU dan 99.13° - 101.81° BT yang mencakup segmen Sumpur, segmen Sianok, segmen Sumani, segmen Suliti dan segmen Talamau
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter bidang sesar (*strike, dip, rake*) yang dapat diperoleh melalui katalog gempa bumi CMT

IRIS database berdasarkan data gempabumi yang memiliki sumber gempa pada segmen sesar wilayah Sumatera Barat.

3. Data yang diperoleh dipilih berdasarkan jenis patahan, yaitu patahan *strike-slip*, dengan rentang waktu dari tahun 1967 hingga 2023.
4. Analisis distribusi tegangan normal dilakukan berdasarkan posisi dan arah tegangan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka perlu dikaji permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana distribusi tegangan normal gempabumi di segmen sesar wilayah Sumatera Barat menggunakan metode inversi tegangan ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menentukan distribusi tegangan normal gempabumi di segmen sesar wilayah Sumatera Barat menggunakan metode inversi tegangan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai hasil analisis distribusi tegangan normal gempabumi di segmen sesar wilayah Sumatera Barat, sehingga dapat dilakukan upaya untuk memprediksi aktivitas seismik di masa mendatang dan mengurangi risiko kerusakan serta kerugian akibat bencana gempabumi.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia sains khususnya dibidang fisika.

3. Sebagai ide dan sumber informasi maupun referensi dalam pengembangan penelitian dibidang seismik untuk peneliti lain.
4. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di jenjang S1 Fisika.