

**IDENTIFIKASI LAPISAN BAWAH PERMUKAAN
KAWASAN TABIANG BARASOK
MENGUNAKAN METODE
SEISMIC REFRAKSI**



KHANIA LATIFA ZAHRA

NIM. 21034067/2021

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**IDENTIFIKASI LAPISAN BAWAH PERMUKAAN
KAWASAN TABIANG BARASOK
MENGUNAKAN METODE
SEISMIC REFRAKSI**

SKRIPSI

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



**Oleh:
KHANIA LATIFA ZAHRA
NIM. 21034067**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI LAPISAN BAWAH PERMUKAAN KAWASAN
TABIANG BARASOK MENGGUNAKAN METODE SEISMİK
REFRAKSI**

Nama : Khania Latifa Zahra
NIM : 21034067
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

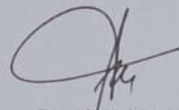
Padang, 11 Agustus 2025

Mengetahui,
Ketua Departemen Fisika



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

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.
NIP. 19660522 199303 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Khania Latifa Zahra
NIM : 21034067
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**IDENTIFIKASI LAPISAN BAWAH PERMUKAAN KAWASAN
TABIANG BARASOK MENGGUNAKAN METODE SEISMIK
REFRAKSI**

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

Padang, 11 Agustus 2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.
Anggota	: Dr. Hamdi, M.Si
Anggota	: Zulhendra, S.Pd., M.Si

Tanda/Tangan

The image shows two handwritten signatures in black ink. The first signature is larger and more stylized, while the second is smaller and more compact. Both are written on a white background.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khania Latifa Zahra
NIM : 21034067
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Kawasan Tabiang Barasok Menggunakan Metode Seismik Refraksi**" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa bertanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Khania Latifa Zahra
NIM. 21034067

Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Kawasan Tabiang Barasok Menggunakan Metode Seismik Refraksi

Khania Latifa Zahra

ABSTRAK

Kawasan Tabiang Barasok merupakan destinasi wisata terbaru yang menyuguhkan pemandangan alam terbentang di tepi tebing Ngarai Sianok yang berada di Kota Bukittinggi. Alam sekitar Tabiang Barasok memiliki kondisi lereng yang sangat tegak hingga menggantung (*overhanging*), oleh karena itu sangat tidak menguntungkan terhadap kestabilan sekitar Tabiang Barasok, seperti kejadian pada tahun 2009 di Kawasan Tabiang Barasok yang diakibatkan oleh gempa sehingga menyebabkan pergerakan tanah.

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan menggunakan Seismograf Sysmatrack-MAE, 12 geophone, GPS, kabel trigger, kabel geophone, dan sumber getaran berupa palu seismik dan plat besi.

Menggunakan metode seismik refraksi pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan nilai kecepatan gelombang primer dan kedalaman pada setiap lintasan dibawah permukaan, untuk interpretasi dan pemodelan menggunakan Time Term Inversion. Secara keseluruhan, kestabilan Tabiang Barasok termasuk dalam kategori **tidak stabil hingga cukup stabil**, sehingga memerlukan perhatian dan pengelolaan geoteknik yang baik terutama pada musim hujan atau saat terjadi peningkatan aktivitas air permukaan.

Keywords: Seismik refraksi, lapisan bawah permukaan, Tabiang Barasok

Identification of the Subsurface Layer of the Tabiang Barasok Area Using the Seismic Refraction Method

Khania Latifa Zahra

ABSTRACT

The Tabiang Barasok area is a new tourist destination that offers natural scenery stretching along the edge of the Sianok Canyon in the city of Bukittinggi. The natural conditions around Tabiang Barasok have very steep slopes that are overhanging, which is very detrimental to the stability of the Tabiang Barasok area, as evidenced by the 2009 incident in the Tabiang Barasok area caused by an earthquake that resulted in ground movement.

The type of research used is quantitative. Data collection was conducted directly using a Sysmatrack-MAE seismograph, 12 geophones, GPS, trigger cables, geophone cables, and vibration sources in the form of seismic hammers and iron plates.

Using the seismic refraction method, data processing was carried out to obtain the primary wave velocity and depth values for each trajectory below the surface. Time Term Inversion was used for interpretation and modeling. Overall, the stability of Tabiang Barasok is included in the vulnerable to fairly stable category, so it requires attention and good geotechnical management, especially during the rainy season or when there is an increase in surface water activity.

Keywords: Refraction seismic, subsurface layer, Tabiang Barasok

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga skripsi penulis dapat melaksanakan penelitian sekaligus menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Kawasan Tabiang Barasok Menggunakan Metode Seismik Refraksi”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau.

Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Strata Satu dan memperoleh gelar Sarjana Sains pada Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang. Penelitian ini dapat terlaksanakan berkat izin dari pihak kawasan Tabiang Barasok yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Almarhumah Ibu Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Pembimbing sekaligus Penasehat Akademis yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan tenaga serta kesabaran dalam membimbing penulis baik dalam kegiatan penelitian dilapangan maupun penulisan skripsi. Terimakasih atas bimbingan yang telah ibu berikan, semoga Allah membalas kebaikan ibu dan diberikan tempat yang terbaik di surga-Nya.
2. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si., selaku Pembimbing sekaligus Penasehat Akademis yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan tenaga serta

kesabaran dalam membimbing penulis baik dalam kegiatan penelitian maupun penulisan skripsi.

3. Almarhum Bapak Dr. Ramli, S.Pd, M.si, selaku penasehat akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran dan tenaga dalam membimbing penulis, semoga Allah membalas kebaikan bapak dan diberikan tempat yang terbaik di surga-Nya.
4. Bapak Dr. Hamdi., M.Si., selaku penguji 1 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan saran kepada penulis.
5. Bapak Zulhendra, M.Si., selaku penguji 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan saran kepada penulis.
6. Bapak Edi Kurnia, S.Si., selaku tenaga pendidik dan Pembina lapangan tim seismik, yang telah meluangkan waktu dalam mendampingi kegiatan pengambilan data.
7. Bapak Gion Febriandes Pratama, S.Si., M.Si., selaku asisten dosen yang telah membantu meluangkan waktu, memberikan saran, masukan, tenaga serta kesabaran dalam membantu penulis baik dalam kegiatan lapangan maupun kegiatan penulisan skripsi.
8. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., sebagai kepala Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
9. Bapak Dr.Harman Amir, S.Si., M.SI., sebagai Koordinator Prodi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
10. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

11. Staf administrasi dan laboran di Laboratorium Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

12. Keluarga Besar Tim Seismik UNP 2025 yang telah melakukan penelitian serta penulisan skripsi bersama penulis dan banyak membantu serta memberikan semangat kepada penulis.

13. Keluarga besar Departemen Fisika, terutama teman – teman Departemen Fisika Angkatan 2021 yang telah banyak membantu selama perkuliahan.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan – rekan berikan, bernilai ibadah, dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bias memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 11 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KERANGKA TEORITIS	7
A. Kondisi Geologi Daerah Penelitian	7
B. Batuan	9
C. Gelombang Seismik	10
D. Hukum Fisika Pada Gelombang Seismik	13
E. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Gelombang Seismik	16
F. Metode Seismik Refraksi.....	18
G. Lapisan bawah permukaan.....	25
H. Kestabilan Tanah	27
I. Penelitian Relevan.....	30
J. Kerangka Berpikir.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Daerah Penelitian.....	34
C. Variabel Penelitian.....	36
D. Instrumen Penelitian	36
E. Prosedur Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian.....	43

1. Hasil Akuisisi Data	44
2. <i>Picking First Break</i>	49
3. Kurva Travel Time	53
4. Hasil Pengolahan Lapisan Bawah Permukaan	56
B. Pembahasan	60
1. Analisis Lapisan Bawah Permukaan	60
2. Analisis Kestabilan Tanah	62
BAB V PENUTUP	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kecepatan Gelombang Primer Pada Beberapa Material (Burger et al., 2005) ...	26
Tabel 2. Klasifikasi Kecepatan Gelombang P (Telford, 1990 dan Lowrie, 2007).....	27
Tabel 3. Klasifikasi Kestabilan Tanah Berdasarkan Nilai V_p P (Telford, 1990 dan Lowrie, 2007)	30
Tabel 4. Perangkat Keras (Hardware) pada penelitian yang dilakukan pada metode seismik refraksi.	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peta Geologi.....	8
Gambar 2. Penjalaran Gelombang Primer (Haerudin dkk., 2019).....	11
Gambar 3. Penjalaran Gelombang Sekunder (Haerudin dkk., 2019).....	11
Gambar 4. Pejalaran Gelombang Love (Haerudin dkk., 2019).....	12
Gambar 5. Penjalaran Gelombang Rayleigh (Haerudin dkk., 2019)	12
Gambar 6. Hukum Snellius Pada Perambatan Gelombang (Linda & Lepong, 2019)	15
Gambar 7. Pembiasan dengan sudut kritis	22
Gambar 8. Penjalaran Gelombang Seismik Refraksi (Pesma dkk., 2020).....	23
Gambar 9. Kerangka Berpikir	32
Gambar 10. Peta Lokasi Penelitian Sumber Data : Indonesia Geospasial	34
Gambar 11. Peta Lintasan Seismik Refraksi.....	35
Gambar 12. Desain Lintasan Pengukuran Seismik Refraksi (M.Reynolds, 2011)	40
Gambar 13. Teknik Pengolahan Data	41
Gambar 14. Gelombang Seismik Yang Terekam Oleh 12 Geophone Pada Lintasan 1 (a) Shot Point Pada 0 Meter (b) Shot Point Pada 22 Meter (c) Shot Point Pada 52 Meter	45
Gambar 15. Gelombang Seismik Yang Terekam Oleh 12 Geophone Pada Lintasan 2 (a) Shot Point Pada 0 Meter (b) Shot Point Pada 22 Meter (c) Shot Point Pada 52 Meter	46
Gambar 16. Gelombang Seismik Yang Terekam Oleh 12 Geophone Pada Lintasan 3 (a) Shot Point Pada 0 Meter (b) Shot Point Pada 22 Meter (c) Shot Point Pada 52 Meter	47
Gambar 17. Gelombang Seismik Yang Terekam Oleh 12 Geophone Pada Lintasan 4 (a) Shot Point Pada 0 Meter (b) Shot Point Pada 22 Meter (c) Shot Point Pada 52 Meter	48
Gambar 18. Hasil Picking Gelombang Seismik untuk lintasan 1 (a) Shot Point pada 0 meter (b) Shot Point pada 26 meter (c) Shot Point pada 52 meter.....	49
Gambar 19. Hasil Picking Gelombang Seismik untuk lintasan 2 (a) Shot Point pada 0 meter (b) Shot Point pada 26 meter (c) Shot Point pada 52 meter.....	50
Gambar 20. Hasil Picking Gelombang Seismik untuk lintasan 3 (a) Shot Point pada 0 meter (b) Shot Point pada 26 meter (c) Shot Point pada 52 meter.....	51
Gambar 21. Hasil Picking Gelombang Seismik untuk lintasan 4 (a) Shot Point pada 0 meter (b) Shot Point pada 26 meter (c) Shot Point pada 52 meter.....	52
Gambar 22. Kurva Travel Time Lintasan 1	53
Gambar 23. Kurva Travel Time Lintasan 2	54
Gambar 24. Kurva Travel Time Lintasan 3	54
Gambar 25. Kurva Travel Time Lintasan 4	55
Gambar 26. Model Penampang Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 1	56
Gambar 27. Model Penampang Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 2	57
Gambar 28. Model Penampang Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 3	58
Gambar 29. Model Penampang Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 4	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Lapangan	69
Lampiran 2. Data Hail Interpretasi	71
Lampiran 3. Pengolahan Data Menggunakan Software Easy Refract	71
Lampiran 4. Dokumentasi Pengambilan Data Lapangan.....	77

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Barat memiliki struktur geologi yang kompleks ditandai oleh perbukitan, pegunungan, dan lembah yang terbentuk akibat aktivitas tektonik sehingga aktivitas tersebut menyebabkan variasi lapisan bawah permukaan (Wulandari dkk., 2024). Lapisan bawah permukaan memiliki karakteristik yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, sehingga para ilmuwan dapat membedakan jenis-jenis lapisan batuan penyusun bumi. Informasi mengenai lapisan bawah permukaan pada bidang kebencanaan dapat digunakan sebagai bahan kajian pendukung dalam mitigasi bencana lama, sedangkan dalam bidang geoteknik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pembangunan yang berkaitan dengan daya dukung tanah (Sastrawan dkk., 2020). Lapisan tanah suatu daerah dipengaruhi oleh kondisi geologi maupun iklim, sehingga terdapat perbedaan kondisi lapisan bawah permukaan di berbagai daerah (Kanyawan & Zulfian, 2020). Informasi mengenai lapisan bawah permukaan di kawasan Tabiang Barasok sangat diperlukan untuk meningkatkan keselamatan wisatawan serta memudahkan proses pembangunan di kawasan wisata, sehingga potensi kerugian ekonomi dapat diminimalisir.

Kawasan Tabiang Barasok merupakan salah satu destinasi wisata terbaru di Kota Bukittinggi yang menyuguhkan pemandangan alam di tepi tebing Ngarai Sianok yang berlokasi di Kecamatan Guguak Panjang, yang mana menurut Pokja (2024) Kota Bukittinggi memiliki intensitas curah hujan yang

tinggi. Kondisi alam kawasan ini yang berada pada Segmen Sianok memiliki bentuk lereng yang sangat tegak hingga menggantung (*overhanging*) sehingga sangat tidak menguntungkan bagi kestabilan wilayah tersebut (Sadisun et al., 1994). Selain itu, berdasarkan kejadian di sekitar kawasan Tabiang Barasok akibat gempa tahun 2009, telah terjadi pergerakan tanah yang menyebabkan sebagian area tebing Barasok tertutup material longsor. Kawasan Tabiang Barasok akan dikembangkan menjadi wisata baru yang saat ini dalam proses pembangunan, dalam pendirian suatu bangunan, sangat penting untuk mengetahui jenis tanah atau batuan di bawah permukaan. Identifikasi kondisi lapisan bawah permukaan diperlukan untuk memahami karakter lapisan tersebut serta menilai kestabilan tanah guna meminimalkan dampak yang mungkin ditimbulkan oleh bencana alam.

Metode geofisika yang umum digunakan untuk mengidentifikasi lapisan bawah permukaan adalah metode seismik refraksi. Metode seismik refraksi merupakan bagian dari seismologi eksplorasi yang termasuk dalam metode geofisika aktif, di mana pengukuran dilakukan dengan memanfaatkan sumber getaran, seperti palu atau bahan peledak (Enisahlatun dkk., 2015). Metode seismik refraksi digunakan dengan memancarkan gelombang ke bawah permukaan sehingga respon tanah dan batuan dapat direkam oleh *geophone* yang terpasang di atas permukaan (Artono dkk., 2017). Dengan menerapkan metode ini, kecepatan gelombang seismik yang menjalar di bawah permukaan dapat ditentukan, di mana parameter yang diamati ialah karakteristik waktu tiba dari *geophone* (Adinda dkk., 2022).

Metode seismik biasanya digunakan untuk menentukan lapisan bawah permukaan. Metode ini didasarkan pada sifat penjalaran gelombang yang mengalami refraksi pada sudut kritis, di mana gelombang akan memiliki kecepatan lebih besar ketika melalui bidang batas yang memisahkan suatu lapisan dengan lapisan di bawahnya (Sulystyaningrum et al., 2014). Karakteristik waktu tiba gelombang pada setiap *geophone* merupakan parameter yang diamati. Metode seismik refraksi memiliki kelebihan dalam akuisisi data karena data yang diperoleh memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dalam memodelkan struktur geologi tanpa merusak lapisan yang berada di bawah permukaan. Metode seismik refraksi didasarkan pada sifat penjalaran gelombang yang mengalami pembiasan pada sudut kritis tertentu. Dalam perambatannya, gelombang tersebut melewati bidang batas yang memisahkan suatu lapisan dengan lapisan di bawahnya yang memiliki kecepatan gelombang lebih besar (Yohanella dkk., 2014).

Metode seismik refraksi telah banyak digunakan untuk mengkaji lapisan bawah permukaan. Metode ini diterapkan pada penelitian identifikasi lapisan bawah permukaan daerah Bonto Tiro (Maria, 2019), dan juga digunakan untuk mengidentifikasi lapisan lapuk pada area rawan longsor di Desa Kalirejo Kabupaten Kulonprogo (Muhardi et al., 2020). Akuisisi data menggunakan metode seismik refraksi menggunakan alat berupa *Seismograf MAE*, *geophone*, kabel *trigger* untuk mendeteksi lapisan bawah permukaan melalui pengukuran kecepatan gelombang yang merambat di dalam medium dibawah permukaan bumi.

Identifikasi lapisan bawah permukaan dengan metode seismik refraksi pada daerah Bonto Tiro Maria (2019) menunjukkan bahwa lapisan bawah permukaan terdiri dari tiga lapisan berdasarkan perbedaan kecepatan gelombangnya. Pada lintasan pertama, lapisan pertama (v1) memiliki kecepatan 300 m/s dengan interpretasi sebagai lapisan lapuk. Lapisan kedua (v2) memiliki kecepatan antara 867 -1056 m/s yang diinterpretasikan sebagai pasir tak jenuh, sedangkan Lapisan ketiga (v3) memiliki kecepatan 1999 m/s dengan interpretasi batu pasir dan lempung. Pada lintasan kedua, juga diperoleh tiga lapisan, di mana lapisan pertama (v1) memiliki kecepatan 300 m/s yang diinterpretasi sebagai zona pelapukan. Lapisan kedua (v2) memiliki kecepatan rambat 1007 m/s ya diinterpretasi sebagai lapisan lempung, sedangkan lapisan ketiga juga diinterpretasi sebagai lapisan lempung. Sementara itu, pada penelitian identifikasi lapisan lapuk di area rawan longsor menggunakan metode seismik refraksi di Desa Kalirejo, Kabupaten Kulonprogo Muhardi (2020), diperoleh dua lapisan. Lapisan pertama (v1) memiliki kecepatan 470 m/s, sedangkan lapisan kedua (v2) memiliki kecepatan 2.375 m/s. Pada lintasan pertama, ketebalan lapisan lapuk berkisar antara 7,6–9,8 meter yang menunjukkan potensi terjadinya longsor, khususnya pada posisi 21 meter. Pada lintasan kedua, lapisan lapuk memiliki ketebalan kurang dari 2 meter sehingga wilayah ini tidak termasuk zona rawan longsor meskipun memiliki kemiringan lereng yang terjal. Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan lapisan lapuk merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan potensi terjadinya bencana tanah longsor.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian berjudul “Identifikasi lapisan bawah permukaan menggunakan metode seismik refraksi pada Kawasan Tabiang Barasok” sebagai informasi rujukan dalam perencanaan keamanan dan pembangunan di Kawasan tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Kawasan Tabiang Barasok berada di Segmen Sianok tepatnya di bibir Ngarai Sianok, kondisi tersebut menimbulkan dugaan bahwa pada kawasan ini rawan bencana alam.
2. Informasi mengenai lapisan bawah permukaan diperlukan keamanan wisatawan.

C. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Tabiang Barasok dengan menggunakan empat lintasan dengan panjang masing-masing lintasan 52 meter.
2. Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan teknik bentangan segaris (*in line*).
3. Data hasil pengukuran diperoleh menggunakan metode Seismik Refraksi, kemudian dianalisis dengan menggunakan data litologi bawah permukaan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana lapisan bawah permukaan Kawasan Tabiang Barasok berdasarkan pengukuran dengan menggunakan metode seismik refraksi?
2. Bagaimana kestabilan lapisan bawah permukaan di Kawasan Tabiang Barasok berdasarkan nilai cepat rambat gelombang seismik refraksi ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui lapisan bawah permukaan kawasan Tabiang Barasok berdasarkan pengukuran dengan menggunakan metode seismik refraksi.
2. Mengetahui kestabilan lapisan bawah permukaan di kawasan Tabiang Barasok berdasarkan nilai cepat rambat gelombang seismik.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan Manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai informasi mengenai kondisi bawah permukaan Tabiang Barasok.
2. Sebagai kestabilan lapisan bawah permukaan kawasan Tabiang Barasok guna mitigasi bencana alam.
3. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan tugas akhir mata kuliah skripsi.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yaitu

1. Berdasarkan hasil akuisisi data seismik refraksi di Kawasan Tabiang Barasok diperoleh cepat rambat gelombang pada setiap lintasan untuk lapisan pertama secara berurutan yaitu 218,05 m/s, 300,43 m/s, 222,75 m/s ,dan 314,35 m/s sedangkan untuk lapisan kedua diperoleh cepat rambat gelombang pada setiap lapisan yaitu 447,64 m/s, 627,44 m/s, 327,14 m/s dan 541,87. Pada lapisan pertama didapatkan lapisan bawah permukaan berupa pasir tak jenuh dan lapisan lapuk, sedangkan pada lapisan kedua didapatkan hasil berupa lapisan lapuk, kerikil tak jenuh dan aluvium.
2. Berdasarkan hasil analisis seismik refraksi di Kawasan Tabiang Barasok, diketahui bahwa lapisan atas pada kedalaman 8,9-19,2 meter didominasi oleh pasir tak jenuh dan material lapuk dengan nilai V_p sangat rendah hingga rendah (<350 m/s), sehingga dikategorikan tidak stabil hingga kurang stabil. Kondisi ini menunjukkan bahwa bagian permukaan kawasan tersebut memiliki kekuatan geser rendah dan sangat sensitif terhadap peningkatan kadar air. Pada kedalaman lebih dari 8,9-19,2 meter, nilai V_p meningkat ke rentang 450–650 m/s yang menunjukkan keberadaan alluvium dan lapisan yang lebih padat, sehingga berada dalam kategori cukup stabil, meskipun tetap rentan terhadap tekanan air pori. Secara keseluruhan, kestabilan Tabiang Barasok termasuk dalam kategori rentan hingga cukup stabil, sehingga memerlukan perhatian dan pengelolaan

geoteknik yang baik terutama pada musim hujan atau saat terjadi peningkatan aktivitas air permukaan.

B. Saran

Berdasarkan hal yang perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Melakukan penelitian dengan tambahan geophone, karena penelitian dengan 12 geophone belum cukup efektif dalam mendeteksi lapisan yang lebih dalam.
2. Untuk pihak pengelola Kawasan Tabiang Barasok, pada lintasan 2 dan 4 dapat dilakukan pembangunan di kedalaman lebih dari 16,6 m dan 19,2 m, memperhatikan pengelolaan geoteknik yang baik terutama pada musim hujan atau saat terjadi peningkatan aktivitas air permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Artono, V. Y., Efendi, R., & Sandra, S. (2017). Identifikasi Lapisan Lapuk Bawah Permukaan Menggunakan Seismik Refraksi di Desa Lengkeka Kecamatan Lore Barat Kabupaten Poso. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3), 291–300. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i3.9204>
- Ayub, S., Zuhdi, M., & Rokhmat, J. (2020). Aplikasi Metode Seismik Refraksi dalam Menentukan Lapisan dan Tingkat Kekerasan Batuan di Bawah Permukaan Desa Medana Lombok Utara. *Kappa Journal*, 4(2), 188–196. <https://doi.org/10.29408/kpj.v4i2.2607>
- Bell, F. . (2007). *Engginering Geology*.
- Burger, R., Sheehan, A., & Jones, C. (2005). *Introduction To Applied Geophysics Exploring The Shallow Subsurface*.
- Das, B. M. (2019). Principles Of Geotechnical Engineering. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Enisahlatun, F., Supriyadi, & Yulianti, I. (2015). Visualisasi Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Generalized Reciprocal Method Berdasarkan Data Seismik Refraksi di Daerah Trangkil Gunungpati. *Unnes Physics Journal*, 4(2), 1–9. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upj>
- Febrianti, N. R., & Jamidun. (2020). Aplikasi Metode Seismik Refraksi untuk Identifikasi Pergerakan Tanah di Perumahan Balaroa Palu. *Gravitasi*, 19(2), 44–50. <https://doi.org/10.22487/gravitasi.v19i2.15409>
- Firnanza, S. (2017). *Penentuan Litologi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Model Kecepatan 2D Tomografi Abstract Subsurface Lithology Determination Based on 2D Velocity Refraction Seismic Tomography Modeling for Highway Geotechnical*. 5–6.
- Fredlund, D. ., & Rhardjo, H. (1993). *Unsaturated Soil Mechanics*. <https://istasazeh-co.com/wp-content/uploads/2021/12/Unsaturated-Soil-Mechanics-in-Engineering-Practice-2012.pdf>
- Geometrics Inc. (2009). *SeisImager/SWTM Manual, Windows Software for Analysis of Surface Waves: Manual v. 3.0*. 50(m), 314.
- Geospasial, I. (n.d.). *Geologi Sumatera Barat*. <https://www.indonesia-geospasial.com/2020/03/download-data-shapefile-shp-geologi-se.html>
- Hadi, A. I., Refrizon, Halaudhin, Lidiawati, L., & Edo, P. (2021). Interpretation of Subsurface Rock Hardness in Earthquake Prone Areas of Bengkulu City. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 11(1), 11–24.
- Haerudin, N., Alami, F., & Rustadi. (2019). *Mikroseismik, Mikrotremor dan Microearthquake dalam Ilmu Kebumihan*.
- Hamimu, L., Sahiddin, L. O., & Indrawati. (2017). *Buku Ajar Seismik Refraksi*. 72.
- Hoek, E., & Bray, J. (1981). *Rock Slope Engginering*.

- Hudha, S. N., Harmoko, U., Widada, S., Yusuf, D. H., Yulianto, G., & Sahid. (2014). Penentuan Struktur Bawah Permukaan dengan Menggunakan Metode Seismik Refraksi di Lapangan Panas Bumi Diwak dan Derekan, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. *Youngster Physical Journal*, 3(3), 263–268.
- Kanyawan, O. E., & Zulfian, Z. (2020). Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis sebagai Informasi Awal Rancang Bangun Pondasi Bangunan. *Prisma Fisika*, 8(3), 196. <https://doi.org/10.26418/pf.v8i3.43675>
- Kastowo, Leo, G. W., Gafoer, S., & Amin, T. . (1996). *Peta Geologi Lembar Padang, Sumatera*.
- Linda, F., & Lepong, P. (2019). Interpretasi Kecepatan Gelombang Seismik Refraksi Tomografi Dalam Penentuan Litologi Bawah Permukaan Di Desa Bhuana Jaya (Studi Kasus : Pt. Khotai Makmur Insan Abadi). *Jurnal Geosains Kutai Basin*, (2)(2), 1–8.
- Lowrie, W. (2007). *Fundamentals of Geophysics Second Edition*.
- Lubis, A. M., & Hadi, A. I. (2005). Analisis Kecepatan Gelombang Seismik Bawah Permukaan Di Daerah Yang Terkena Dampak Gempa Bumi 4 Juni 2000. *Jurnal Gradien*, 1(2 Juli), 69–73.
- M.Reynolds, J. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*.
- Maria;, J. (2019). 379-919-1-Pb. 7, 101–106.
- Muhardi, M., Perdhana, R., Utama, M. R. J., Laia, M., Pratiwi, T. D., & Nurwulandari, R. A. (2020). Identifikasi Ketebalan Lapisan Lapuk pada Area Rawan Longsor Menggunakan Metode Seismik Refraksi (Studi Kasus: Desa Kalirejo Kabupaten Kulonprogo). *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 8(2), 141–150. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v8i2.2454>
- Nadilla, A. (2024). Analysis of subsurface structure in ulakan tapakis district Padang Pariaman regency using refraction seismic method. *Berkala Fisika Indonesia : Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran Dan Aplikasinya*, 15(1), 33. <https://doi.org/10.12928/bfi-jifpa.v15i1.27448>
- Nurdiyanto, B., Hartanto, E., Ngadmanto, D., Sunardi, B., & Susilanto, P. (2011). Penentuan Tingkat Kekerasan Batuan Menggunakan Metode Seismik Refraksi. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(3). <https://doi.org/10.31172/jmg.v12i3.103>
- Pesma, R. A., Erlangga, M. P., Putri, I. A., & Antosia, R. M. (2020). Prediksi Lapisan Akuifer Dengan Menggunakan Metode Aquifer Layer Prediction Using Seismic Refraction Method. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 06(02), 91–100.
- Phi ; Adinda, J., Putri, W. D., Rivina, A. M., Alicia, A., Amsir, A., & Zakia, M. (2022). Penentuan Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Seismik Refraksi di Perumahan Grand Aceh Baet. *Penentuan Litologi Bawah ...*, 3(4), 2022.

- Pokja. (2024). *Kajian Lingkungan Hidup Strategis Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Bukittinggi*. 5.
- Rahardjo, H., Li, X. W., Toll, D. G., & Leong, E. C. (2005). *The effect of antecedent rainfall on slope stability*. February 1995.
- Sadisun, I., Sucipta, E., Soejono, & Mochidin. (1994). *Identifikasi Dan Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Longsoran Di Sepanjang Ngarai Sianok Bukittinggi*.
- Sastrawan, F. D., Arisawadi, M., & Rahmania, R. (2020). Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Data Resistivitas 2 Dimensi. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 6(2), 99–105. <https://doi.org/10.32487/jst.v6i2.903>
- Sulystyaningrum, E., Khumaedi, K., & Supriyadi, S. (2014). Aplikasi Metode Seismik Refraksi untuk Identifikasi Pergerakan Tanah di Perumahan Bukit Manyaran Permai (BMP) Semarang. *Unnes Physics Journal*, 3(2), 15–21. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upj>
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics*. 2nd edition. In *Applied geophysics*. 2nd edition.
- Terzaghi, K., Peck, R., & Mesri, G. (1996). *Soil mechanics In Engginering Practice*.
- Triyatno. (2012). Pemetaan Zonasi Bahaya Dan Risiko Longsoran Di Daerah Ngarai Sianok Kota Bukittinggi *Landslide Risk and Hazard Zone Mapping in Sianok Canyon, Bukittinggi Municipality, West Sumatra, Indonesia*. *Juni*, 4(2), 2252–7168.
- Varnes, D. (1978). *Slope Movement Types and Processes*.
- Wahyuningsih, S., Yuliyanto, G., & Nurwidyanto, M. I. (2006). Interpretasi Data Seismik Refraksi Menggunakan Metode Reciprocal Hawkins Dan Software Srim (Studi Kasus Daerah Sioux Park, Rapid City, South Dakota, Usa). *Berkala Fisika*, 9(4), 177–184.
- Wulandari, M., Amir, H., Dwiridal, L., & Sudiar, N. Y. (2024). *Analisis Struktur Bawah Permukaan Segmen Sianok Menggunakan Data Geomagnetik Melalui Pemodelan Inversi 3D Program Studi Fisika , Universitas Negeri Padang*. 8, 42069–42078.
- Yohanella, A., Legowo, B., & Darsono, D. (2014). Identifikasi Batuan Dasar menggunakan Metode Seismik Refraksi untuk Pondasi Bangunan di Universitas Sebelas Maret Ketingan Surakarta. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v10i1.817>
- Yudiansyah, H. (2008). *Refrizon 2008*. 4(2), 337–341.
- Zuhdi, M. (2019). Buku Ajar Pengantar Geologi. In *Penerbit Duta Pustaka Ilmu*. http://eprints.unram.ac.id/14627/1/BUKU_AJAR_PENGANTAR_GEOLOGI.pdf