

**ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI KECAMATAN
ULAKAN TAPAKIS KABUPATEN PADANG PARIAMAN
MENGUNAKAN METODE SEISMIC REFRAKSI**



**NADILLA ADZURA
NIM. 19034025/2019**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI KECAMATAN
ULAKAN TAPAKIS KABUPATEN PADANG PARIAMAN
MENGUNAKAN METODE SEISMIC REFRAKSI**

SKRIPSI

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



Oleh :
NADILLA ADZURA
NIM. 19034025/2019

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI KECAMATAN ULAKAN TAPAKIS KABUPATEN PADANG PARIAMAN MENGUNAKAN METODE SEISMIK REFRAKSI

Nama : Nadilla Adzura
NIM : 19034025
Program Studi : Fisika NK
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

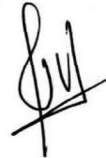
Padang, 30 Agustus 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui Oleh :
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI




Nama : Nadilla Adzura
NIM : 19034025
Program Studi : Fisika NK
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI KECAMATAN ULAKAN TAPAKIS KABUPATEN PADANG PARIAMAN MENGUNAKAN METODE SEISMIC REFRAKSI

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

Padang, 30 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Penguji	: Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D	 _____
Anggota	: Dr. Ahmad Fauzi, M.Si	 _____
Anggota	: Drs. Letmi Dwiridal, M.Si	 _____

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadilla Adzura
Tempat, Tanggal Lahir : Rawang, 19 April 2001
NIM : 19034025
Program Studi : Fisika (S1)
Judul Penelitian / Skripsi : Analisis Struktur Bawah Permukaan Di Wilayah Kota Pariaman Menggunakan Metode Seismik Refraksi.

Dengan penuh kesadaran saya telah memahami sebaik – baiknya dan menyatakan bahwa penelitian dan karya ilmiah Skripsi ini bebas dari segala bentuk plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti adanya indikasi plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan buku pedoman pendidikan yang berlaku di Universitas Negeri Padang.

Padang, ~~17~~ Desember 2022

Mahasiswa



Nadilla Adzura
NIM. 19034025

Analisis Struktur Bawah Permukaan Di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman Menggunakan Metode Seismik Refraksi

Nadilla Adzura

ABSTRAK

Ulakan Tapakis merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman yang mengalami dampak kerusakan parah akibat kejadian gempa bumi tahun 2009, terhitung hingga ribuan rumah yang mengalami kerusakan. Berdasarkan kejadian tersebut dapat dilakukan upaya mitigasi bencana dalam meminimalisir dampak kerusakan berupa kajian mengenai karakteristik dari struktur lapisan bawah permukaannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur bawah permukaan di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman menggunakan metode seismik refraksi.

Akuisisi data dilakukan menggunakan teknik konfigurasi peralatan *in-line* pada delapan lintasan. Data yang diperoleh berupa waktu rambat gelombang sebagai fungsi jarak. Pengolahan data pada metode seismik refraksi didasarkan pada waktu tiba gelombang pertama, melalui *picking first break* untuk mendapatkan grafik *travel time* dan menggunakan *time-term inversion* untuk mendapatkan penampang seismik 2-D.

Hasil penelitian menunjukkan struktur bawah permukaan di daerah penelitian terdiri dari 2 lapisan berdasarkan perbedaan kecepatan rambat gelombang pada lapisan tiap-tiap lintasannya. Kecepatan gelombang pada lapisan pertama 252 m/s hingga 425 m/s diinterpretasikan sebagai lapisan batuan dasar lapuk, *top soil*, campuran pasir dan kerikil tak jenuh pada kedalaman 1 hingga 6 meter. Lapisan kedua memiliki kecepatan gelombang 503 m/s hingga 665 m/s diinterpretasikan sebagai lapisan aluvium, pasir dan kerikil jenuh pada kedalaman lebih dari 6 meter. Struktur bawah permukaan di daerah ini termasuk dalam struktur primer dengan satuan formasi batuan berupa endapan permukaan Aluvium (Qal) yang diduga mengalami pelapukan pada bawah permukannya.

Kata kunci: Gempa Bumi, Struktur Bawah Permukaan, Seismik Refraksi.

Analysis of Subsurface Structures in Ulakan Tapakis District Padang Pariaman Regency Using Refraction Seismic Methods

Nadilla Adzura

ABSTRACT

Ulakan Tapakis is one of the sub-districts in Padang Pariaman Regency which was badly damaged by the 2009 earthquake, counting up to thousands of houses damaged. Based on this incident, disaster mitigation efforts can be made in minimizing the impact of damage in the form of a study of the characteristics of the subsurface structure. This study aims to analyse the subsurface structure in Ulakan Tapakis District, Padang Pariaman Regency using the seismic refraction method.

Data acquisition used the in-line configuration technique on eight passes. The data obtained form of wave travelttime as a function of distance. Data processing the refraction seismic method is based on the arrival time of the first wave, by picking the first break to obtain a travel time graph and using time-term inversion to obtain a 2-D seismic cross section.

The results showed that the subsurface structure in the study area consisted of 2 layers based on differences in wave propagation velocity on each path. Wave velocities in the first layer of 252 m/s to 425 m/s are interpreted as layers of weathered bedrock, topsoil, unsaturated sand and gravel mix at depths of 1 to 6 meters. The second layer has wave velocities of 503 m/s to 665 m/s interpreted as layers of alluvium, saturated sand and gravel at depths greater than 6 meters. The subsurface structure in this area is included in the primary structure with rock formation units in the form of surface Alluvium (Qal) deposits which are suspected of experiencing subsurface weathering.

Keywords: Earthquake, Subsurface Structure, Refraction Seismic.

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 Struktur Bawah Permukaan Di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman Menggunakan Metode Seismik Refraksi**”. 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 dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah membimbing dan membantu, baik bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si, selaku Kepala Departemen Fisika FMIPA UNP.
2. Ibu Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Prodi Fisika, pembimbing tugas akhir, yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta saran selama pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si., selaku penasehat akademik.
4. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si., selaku selaku selaku Penguji 1 dan Bapak Drs. Letmi Dwiridal, M.Si., selaku selaku Penguji 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan saran kepada penulis.
5. Bapak Edi Kurnia, S.Si., sebagai Tenaga Pendidik dan Pembina Lapangan Tim Seismik.

6. Staf Pengajar dan Karyawan Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh Tim Seismik dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tahapan demi tahapan skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, meskipun penulis telah melakukan usaha yang terbaik untuk skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, kritikan dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini agar berguna di masa yang akan datang.

Padang, 15 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	7
A. Gempa Bumi	7
B. Batuan dan Struktur Lapisan Bawah Permukaan.....	7
C. Batuan Induk Sebagai Pondasi Bangunan.....	11
D. Gelombang Seismik	12
E. Hukum Fisika Gelombang Seismik.....	17
F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Penjalaran Gelombang Seismik	20
G. Metode Seismik Refraksi	24
H. Interpretasi Data Seismik Refraksi.....	33
I. Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	37
J. Penelitian Relevan.....	38
K. Kerangka Berpikir	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
A. Jenis Penelitian	44
B. Daerah Penelitian	44
C. Variabel Penelitian	45
D. Instrumen Penelitian.....	46

E. Prosedur Penelitian.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil	59
B. Pembahasan.....	81
BAB V PENUTUP.....	87
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kecepatan Gelombang Primer (V_p) pada Material Bumi.....	21
2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) pada Penelitian yang digunakan pada Metode Seismik Refraksi.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Siklus Batuan (Prabandini, 2019)	9
2. Ilustrasi Gerak Partikel Gelombang P (Elnashai & Sarno, 2008).....	14
3. Ilustrasi Gerak Partikel Gelombang S (Elnashai & Sarno, 2008).....	15
4. Ilustrasi Gerak Partikel Gelombang Love.....	16
5. Ilustrasi Gerak Partikel Gelombang Rayleigh	17
6. Pemantulan dan Pembiasan Gelombang pada Bidang Batas antar Lapisan (Prabowo, 2017).....	18
7. Ilustrasi Hukum Fermat (Firnanza, 2017).....	19
8. Ilustrasi Hukum Huygens (Shearer, 2019).....	20
9. Skema Perambatan Gelombang Seismik Refraksi (Telford et al., 1990).....	28
11. Ilustrasi Pengukuran <i>Forward Shooting</i> dan <i>Reverse Shooting</i>	29
12. Tiga Jenis Bentuk Phase Gelombang (<i>Wavelet</i>) Seismik	32
13. Kurva <i>Travel time</i> dalam Penentuan Kecepatan pada Gelombang Seismik Refraksi.	34
14. Sistem Dua lapis dengan Batas antar Lapisan Datar.....	34
15. Kurva <i>Travel time</i> pada Sistem Tiga Lapis dengan v_1 adalah Kecepatan Gelombang pada Lapisan Pertama dan v_2 adalah Kecepatan Gelombang pada Lapisan Kedua.	36
16. Skema Sistem Banyak Lapis, dengan V_1 adalah Kecepatan Gelombang pada Lapisan Pertama, V_2 adalah Kecepatan Gelombang pada Lapisan Kedua, V_3 adalah Kecepatan Gelombang pada Lapisan Ketiga, Z_1 adalah Kedalaman pada Lapisan Pertama, dan Z_2 adalah Kedalaman.....	37
17. Peta Geologi Lembar Padang Sumatera.....	38
18. Kerangka Berfikir Penelitian	42
19. Peta Lokasi Penelitian Daerah Ulakan Tapakis	44
20. Peta Area Pengukuran Seismik Refraksi (Sumber: Google Earth Pro, 2022)	45
21. Prosedur Penelitian	48
22. Konfigurasi Akuisisi Data Seismik Refraksi	49
23. Skema Pemasangan Alat.....	50
24. Proses <i>Picking</i> untuk Menentukan Gelombang Pertama	53
25. Kurva <i>Travel time</i>	53
26. Analisa Data <i>Travel time</i>	54

27. Contoh perbandingan nilai RMSE	55
28. Proses Inversi	56
29. Lokasi Pengambilan Data Lapangan (a) Bentangan Lintasan 1-4 (b) Bentangan Lintasan 5-6 (c) Bentangan Lintasan 7-8.....	60
30. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 1 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	61
31. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 2 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	62
32. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 3 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	62
33. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 4 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	63
34. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 5 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	64
35. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 6 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	64
36. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 7 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	65
37. Gelombang Seismik yang Terekam oleh 12 <i>Geophone</i> pada Lintasan 8 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	66
38. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 1 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	67
39. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 2 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	67
40. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 3 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	68
41. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 4 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	69
42. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 5 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	69
43. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 6 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	70
44. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 7 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	71

45. Hasil <i>Picking</i> Gelombang Seismik untuk Lintasan 8 (a) <i>Shot point</i> pada 0 meter (b) <i>Shot point</i> pada 19.5 meter (c) <i>Shot point</i> pada 39 meter	71
46. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 1 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	72
47. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 2 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	73
48. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 3 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	73
49. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 4 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	74
50. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 5 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	74
51. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 6 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	75
52. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 7 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	75
53. Kurva <i>Travel time</i> untuk Lintasan 8 (a) Berdasarkan Pengukuran Lapangan (b) Berdasarkan Pengukuran Lapangan dan Perhitungan Program <i>Plotrefa</i>	76
54. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 1	77
55. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 2	77
56. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 3	78
57. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 4	78
58. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 5	78
59. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 6	79
60. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 7	79
61. Model Penampang Bawah Permukaan 2-D pada Lintasan 8	80
62. Hasil Akhir Interpretasi dari Model Penampang 3-D Struktur Bawah Permukaan dari Penggabungan Semua Lintasan (<i>line</i>).....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil <i>Picking</i> Gelombang Tiba Pertama	92
2. Data Hasil Interpretasi Struktur Bawah Permukaan	95
3. Pengolahan Data Menggunakan <i>Software SeisImager</i> (Program <i>Pickwin</i>)	96
4. Pengolahan Data Menggunakan <i>Software SeisImager</i> (Program <i>Plotrefa</i>)	99
5. Dokumentasi Akuisisi Data Seismik Refraksi	102

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki tingkat kegempaan cukup tinggi karena Sumatra Barat berada di tiga zona seismik aktif yaitu zona Subduksi yang merupakan zona pertemuan dua lempeng tektonik besar di dunia yaitu lempeng Eurasia dan Indo-Australia (Douglas, 2007). Pertemuan kedua lempeng ini membentuk zona subduksi yang memiliki arah dan jenis penunjaman yang tidak seragam (Prawirodirdjo et al., 2000). Penunjaman yang tidak seragam ini menyebabkan subduksi miring, serta memunculkan zona Sesar Mentawai dan zona Sesar Sumatera yang membentang paralel dengan zona subduksi sebagai pengaruh dari konvergensi Lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo-Australia. Ketiga zona inilah menjadi sumber utama yang menyebabkan wilayah Sumatera Barat sangat rawan terhadap ancaman bencana gempa bumi (Sieh & Natawidjaja, 2000).

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur tanah, bangunan maupun infrastruktur. Sejarah mencatat sudah cukup banyak kejadian gempa bumi merusak dengan magnitudo besar yang terjadi di sekitar zona patahan Sumatera, salah satunya yaitu kejadian gempa bumi pada 30 September 2009 (Setyonegoro, 2013). Kejadian gempa bumi ini tercatat dalam sejarah sebagai kejadian gempa bumi dahsyat yang pernah terjadi di Sumatera Barat, dengan magnitudo 7,6 yang mengguncang pesisir barat Sumatera, dengan episentrum gempa yang berada sekitar 57 kilometer barat daya Padang

Pariaman pada kedalaman 71 kilometer dari permukaan laut (BMKG, 2021). Padang Pariaman menjadi kabupaten yang mengalami guncangan paling kuat dengan intensitas sebesar VII MMI, akibatnya daerah ini menjadi lokasi dengan kerusakan terparah yang tersebar di 17 (tujuh belas) kecamatannya.

Ulakan Tapakis merupakan satu dari 17 (tujuh belas) kecamatan yang terdapat di kabupaten Padang Pariaman yang mengalami dampak kerusakan yang parah akibat kejadian gempa bumi tahun 2009 tersebut. Menurut data Satlak PB Kabupaten Padang Pariaman tahun 2010 tercatat sebanyak 4.985 rumah mengalami kerusakan dimana kerusakan ringan sebanyak 609 rumah, kerusakan sedang sebanyak 692 rumah dan kerusakan berat sebanyak 3.684 rumah. Tingginya tingkat kerusakan tersebut disebabkan Ulakan Tapakis berada di daerah rawan gempa bumi, karena ditinjau dari kondisi geologis Ulakan Tapakis merupakan daerah pesisir yang berada di bagian barat pulau Sumatera dan berhadapan langsung dengan Samudera Hindia yang merupakan tempat pertemuan dua lempeng tektonik besar di dunia yaitu zona subduksi. Zona ini merupakan zona wilayah yang sering melepaskan energi gempa bumi, yang menjadi ancaman sewaktu-waktu dapat mengakibatkan potensi kerusakan yang lebih besar.

Potensi kerusakan bangunan maupun infrastruktur yang diakibatkan oleh pelepasan energi gempa bumi ini juga tidak terlepas dari banyaknya bangunan yang didirikan tanpa mempertimbangkan struktur lapisan bawah permukaannya. Diduga penyebab tingginya potensi kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh kejadian gempa di daerah Ulakan Tapakis dipicu karena struktur lapisan tanah/batuan kurang terkonsolidasi, serta bangunan yang dibangun di batuan yang kurang padat (*solid*)

dan juga memungkinkan beberapa bangunan yang belum memenuhi standar bangunan tahan gempa.

Penentuan karakteristik struktur lapisan bawah permukaan untuk konstruksi bangunan seperti rumah maupun gedung bertingkat untuk bangunan tahan gempa (shelter mitigasi bencana) di daerah Ulakan tapakis sangatlah penting agar fondasi yang menopang bangunan tersebut menjadi kokoh dan kuat. Karakteristik lapisan bawah permukaan bumi dapat dilihat dari perbedaan nilai parameter fisisnya. Nilai-nilai parameter fisis tersebut dapat diketahui dengan melakukan pengukuran di atas permukaan tanah. Metode yang digunakan dalam pengukuran tersebut adalah metode seismik refraksi.

Menurut Docherty dan Boschettin et al., sebagaimana dikutip oleh (Enikanselu, 2008). Metode seismik refraksi merupakan salah satu metode geofisika seismik aktif yang menggunakan sifat pembiasan gelombang seismik untuk menentukan struktur bawah permukaan dengan mengetahui secara jelas informasi mengenai struktur geologi maupun struktur material lapisan bawah permukaan bumi. Hal ini disebabkan metode seismik mempunyai ketepatan serta hasil dengan resolusi yang tinggi dalam memberikan gambaran tentang kondisi bawah permukaan.

Metode seismik refraksi adalah metode yang digunakan dalam menyelidiki karakteristik lapisan bawah permukaan dengan konsep fisika tentang gelombang khususnya hukum pembiasan. Metode seismik ini pada prinsipnya memanfaatkan penjalaran gelombang seismik yang merambat ke dalam bumi, dengan menentukan waktu pertama kali gelombang seismik tiba pada setiap *receiver/geophone*. Waktu yang diperlukan oleh gelombang seismik untuk merambat pada lapisan batuan bergantung pada besar kecepatan yang dimiliki oleh medium yang dilaluinya

(Nurcandra & Koesuma, 2013). Besarnya kecepatan penjalaran gelombang seismik pada setiap medium/lapisan bawah permukaan dipengaruhi oleh karakteristik dari lapisan batuan tersebut, artinya semakin besar rapat massa (*densitas*) lapisan batuan maka semakin besar kecepatan penjalaran gelombang seismik pada lapisan batuan tersebut, begitu juga sebaliknya. Kemudian dengan mengetahui waktu tempuh gelombang dan jarak antar *geophone* dengan sumber/getaran seismik, maka kondisi struktur lapisan geologi di bawah permukaan bumi dapat diperkirakan (Nurdiyanto et al., 2011). Oleh sebab itu, pengetahuan mengenai kondisi dan karakteristik dari struktur lapisan bawah permukaan bumi ini sangat penting terutama untuk mengurangi kerugian serta dampak kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh kejadian gempa bumi (Adnyawati et al., 2012).

Mengingat besarnya dampak kerusakan yang diakibatkan oleh kejadian gempa bumi yang telah terjadi di daerah Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2009, hingga mengakibatkan daerah ini mengalami kemerosotan dalam segi pembangunan maupun infrastruktur. Maka daripada itu, berdasarkan uraian yang melatarbelakangi permasalahan tersebut, dilakukanlah penelitian mengenai analisis struktur bawah permukaan di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman dengan menggunakan metode seismik refraksi. Penelitian dilakukan sebagai salah satu bentuk upaya mitigasi bencana gempa bumi di daerah Ulakan Tapakis untuk dapat mengurangi dampak risiko kerusakan serta kerugian akibat bencana gempa bumi di daerah tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Ulakan Tapakis mengalami dampak kerusakan yang parah akibat kejadian gempa bumi 30 September 2009.
2. Secara geologi Ulakan Tapakis berada didaerah yang rawan terdampak bencana gempa bumi.
3. Potensi Kerusakan besar terhadap bangunan maupun infrastruktur yang diakibatkan oleh kejadian gempa bumi di daerah ulakan Tapakis tidak terlepas dari banyaknya pendirian bangunan yang dilakukan tanpa mempertimbangkan struktur lapisan bawah permukaannya.
4. Belum ada penelitian mengenai struktur lapisan bawah permukaan di daerah Ulakan Tapakis dengan menggunakan metode seismik refraksi.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian berada pada koordinat $0^{\circ}43'57''$ Lintang Selatan dan $100^{\circ}13'34''$ Bujur Timur.
2. Pengambilan data dilakukan pada 8 bentangan lintasan.
3. Teknik pengambilan data di lapangan menggunakan bentang segaris (*In-line*) untuk menggambarkan keadaan litologi bawah permukaan berdasarkan kecepatan rambat gelombang seismik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang maka dirumuskan permasalahan yaitu Bagaimana menentukan struktur lapisan bawah permukaan di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Pariaman berdasarkan kecepatan perambatan gelombang seismik menggunakan metode seismik refraksi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur lapisan bawah permukaan di Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Pariaman berdasarkan kecepatan perambatan gelombang seismik menggunakan metode seismik refraksi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya yaitu:

1. Bahan informasi awal mengenai gambaran kondisi struktur bawah permukaan di daerah Ulakan Tapakis dalam mengurangi dampak risiko tingkat kerusakan bangunan/infrastruktur serta kerugian akibat bencana gempa bumi.
2. Hasil penelitian juga dapat digunakan nantinya sebagai bagian pertimbangan dalam melakukan penataan dan infrastruktur di daerah tersebut dalam upaya melakukan peninjauan dari segi keamanan dan keselamatan akibat pendirian bangunan. Hal ini dilakukan terutama ketika terjadi gempa bumi agar pengaruh efek lokal getarannya dapat diminimalisir dan ini merupakan salah satu upaya dari mitigasi bencana gempa bumi dan dampak yang ditimbulkannya.
3. Sebagai sumber informasi maupun referensi untuk akademisi maupun instansi yang akan mengembangkan penelitian ini.
4. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di jenjang S1 Fisika.