

## ABSTRAK

Seismik refraksi adalah salah satu metode geofisika eksplorasi yang menggunakan sifat pembiasan gelombang seismik untuk menganalisa keadaan bawah permukaan. Biasanya metode ini digunakan untuk survey awal pembangunan gedung bertingkat, jembatan, identifikasi tanah longsor, dan lain-lain agar dapat mengetahui kondisi dalam tanah yang nantinya akan dibangun. Metode seismik refraksi sangat dibutuhkan dalam hal ini untuk mengetahui studi geoteknik seperti pengindetifikasian sesar dan tebal lapisan lapuk, eksplorasi tambang (eksplorasi mineral) seperti pengidentifikasi tebal lapisan yang mengandung bijih, struktur geologi, dan perhitungan cadangan serta eksplorasi air tanah seperti bentuk geometris penyebaran dan ketebalan *aquifer*. Setelah mendapatkan data tanah dari alat seismograp, data diolah menggunakan metode dalam seismik refraksi. Untuk itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat menganalisa data tanah dengan metode seismik refraksi. Tujuan diciptakannya aplikasi tersebut adalah untuk memudahkan para pekerja geofisika untuk menghitung dan membantu menganalisa keadaan bawah tanah, karena untuk saat ini perhitungan masih menggunakan *microsoft excel*.

Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* terdiri dari enam tahap yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan, *coding* dan pengujian, penerapan, dan pemeliharaan. Data input yang digunakan adalah data offset atau jarak gelombang seismik yang dipancarkan dan data time atau waktu yang dibutuhkan data offset. Metode perhitungan yang akan digunakan dalam aplikasi yaitu Metode T-X (Metode Intercept Time). Aplikasi ini nantinya akan menampilkan output berupa analisa pengolahan data di setiap turunannya untuk seismik refraksi seperti Kurva *Travel Time* (atas) dan penjalaran gelombang refraksi banyak lapisan (bawah) dan grafik kurva jarak vs waktu yang didapat dari rumus perhitungan untuk seismik refraksi. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML serta CSS, PHP, Javascript, Notepad++ sebagai *text editor*, Mozilla Firefox sebagai media untuk menjalankan aplikasinya, MySQL dan PHPMyAdmin untuk manajemen databasenya.

Dalam aplikasi ini nantinya *user* melakukan input data berupa data offset dan data time nantinya akan ada dua menu yaitu input manual dan import excel. Hasilnya berupa grafik dan profil bawah lapisan. Teknologi yang digunakan menggunakan web, sehingga nantinya akan dapat dikases dimanapun *user* berada.

Kata Kunci : Aplikasi, *Seismik Refraksi*, *Intercept Time*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN MOTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR MODUL PROGRAM.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Aplikasi .....	5
2.2 DFD ( <i>Data Flow Diagram</i> ) .....	6
2.3 Konsep Database (Basis Data) .....	8
2.3.1 MySQL .....	8
2.3.2 ERD ( <i>Entity Relationship Diagram</i> ) .....	9
2.4 <i>Flowchart</i> .....	11
2.4.1 Pengertian <i>Flowchart</i> .....	11
2.4.2 Simbol-Simbol <i>Flowcharts</i> .....	12
2.5 Metode <i>Waterfall</i> .....	14
2.6 Konsep <i>World Wide Web</i> (WWW).....	16
2.6.1 <i>Hypertext Markup Language</i> (HTML) .....	17
2.6.2 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS) .....	17
2.6.3 Java Script .....	18
2.6.4 Hypertext Preprocessor (PHP) .....	19
2.6.5 Cara Penulisan PHP .....	20
2.7 Code Igniter 2.1.0.....	20
2.8 Perangkat Lunak .....	21
2.8.1 XAMPP .....	22

2.8.2	Notepad++ .....	22
2.8.3	Macromedia Dreamweaver CS3.....	22
2.9	Grafik (Chart) .....	22
2.10	Gelombang Seismik.....	23
2.10.1	Hukum Dasar Gelombang .....	24
2.10.2	Asumsi Dasar .....	27
2.11	Metode Seismik Refraksi .....	28
2.11.1	Interpretasi Data Seismik Refraksi .....	30
2.12	Contoh Menghitung Lapisan Tanah Menggunakan Metode T-X.....	34
2.13	Contoh Menghitung Beberapa Lapisan Tanah .....	36
2.14	Studi Pustaka .....	39
 <b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>		<b>40</b>
3.1	Analisis Kebutuhan .....	40
3.1.1	Analisis Sistem.....	40
3.1.2	Analisis Kebutuhan Pengguna .....	40
3.1.3	Identifikasi Sistem.....	41
3.2	Perancangan Sistem .....	42
3.2.1	Perancangan Proses.....	42
3.2.1.1	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	42
3.2.1.2	DFD Level 0 .....	43
3.2.1.3	DFD Level 1 .....	43
3.2.1.4	Flowchart .....	44
3.2.1.5	ERD .....	45
3.2.2	Perancangan Tabel .....	46
3.2.3	Relasi Antar Tabel (RAT).....	47
3.2.4	Perancangan User Interface .....	47
3.3	Rancangan Halaman Pengguna.....	48
3.3.1	Rancangan Halaman Selamat Datang .....	48
3.3.2	Rancangan Halaman Penginputan Offset dan Time.....	48
3.3.3	Rancangan Import Offset dan Time .....	49
3.3.4	Rancangan Halaman Edit.....	50
3.3.5	Rancangan Halaman Bantuan .....	50
3.3.6	Rancangan Halaman Tentang Aplikasi .....	51
3.3.7	Rancangan Halaman Hasil .....	52
3.3.8	Rancangan Halaman History .....	53
 <b>BAB IV IMPLENTASI.....</b>		<b>54</b>
4.1	Implementasi Sistem .....	54
4.2	Perangkat Keras yang Digunakan.....	54
4.3	Perangkat Lunak yang Digunakan.....	54
4.4	Implementasi Aplikasi.....	55
4.4.1	Halaman Utama Beranda.....	55
4.4.2	Halaman Input Manual .....	56

4.4.3	Halaman Import Excel.....	59
4.4.4	Halaman Edit .....	60
4.4.5	Halaman History.....	62
4.4.6	Halaman Bantuan .....	63
4.4.7	Halaman Tentang Aplikasi .....	64
4.4.8	Halaman Hasil .....	65
4.4.9	Fungsi-Fungsi Utama .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>84</b>
5.1	Kesimpulan .....	84
5.2	Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Tahap-tahap metode <i>waterfall</i> .....	15
<b>Gambar 2.2</b>	Dasar Code Igniter .....	21
<b>Gambar 2.3</b>	Penjalaran Gelombang P,S, Rayleigh dan Love Pada Satu Medium.....	24
<b>Gambar 2.4</b>	Ilustrasi Hukum Fermat .....	25
<b>Gambar 2.5</b>	Ilustrasi Hukum Huygen .....	26
<b>Gambar 2.6</b>	Hukum Snellius .....	27
<b>Gambar 2.7</b>	Proses Penjalaran Gelombang Langsung dan Gelombang Refraksi.....	28
<b>Gambar 2.8</b>	Skematik Metode Seismik Refraksi.....	28
<b>Gambar 2.9</b>	Hasil Plot Jarak Antar Geophone dengan Waktu Tempuh Gelombang .	29
<b>Gambar 2.10</b>	Kurva Travel Time dan Pada Dua Lapis Sederhana .....	30
<b>Gambar 2.11</b>	Sistem Dua Lapis Sederhana Dengan Bidang Batas Paralel .....	31
<b>Gambar 2.12</b>	Kurva <i>Travel Time</i> Pada Tiga Lapis .....	33
<b>Gambar 2.13</b>	Skema Sistem Tiga Lapis.....	33
<b>Gambar 2.14</b>	Grafik Offset dan Time. ....	35
<b>Gambar 2.15</b>	Kurva T-X Banyak Lapisan.....	37
<b>Gambar 2.16</b>	Profil Banyak Lapisan.....	39
<b>Gambar 3.1</b>	Arsitektur Aplikasi Pengolahan Data Seismik Refraksi .....	42
<b>Gambar 3.2</b>	DFD Level 0 .....	43
<b>Gambar 3.3</b>	DFD Level 1 .....	43
<b>Gambar 3.4</b>	Flowchart .....	45
<b>Gambar 3.5</b>	Entity Relationship Diagram (ERD).....	45
<b>Gambar 3.6</b>	Relasi Antar Tabel (RAT).....	47
<b>Gambar 3.7</b>	Struktur Menu .....	47
<b>Gambar 3.8</b>	Halaman Selamat Datang.....	48
<b>Gambar 3.9</b>	Rancangan Penginputan Manual.....	49
<b>Gambar 3.10</b>	Rancangan Import Excel.....	49
<b>Gambar 3.11</b>	Rancangan Menu Edit.....	50
<b>Gambar 3.12</b>	Rancangan Menu Bantuan .....	51
<b>Gambar 3.13</b>	Rancangan Tentang Aplikasi .....	51
<b>Gambar 3.14</b>	Rancangan Halaman Hasil.....	52
<b>Gambar 3.15</b>	Rancangan Halaman History .....	53
<b>Gambar 4.1</b>	Tampilan Halaman Utama Beranda.....	55
<b>Gambar 4.2</b>	Tampilan Halaman Input Manual .....	57
<b>Gambar 4.3</b>	Tampilan Halaman Import Excel.....	59
<b>Gambar 4.4</b>	Tampilan Halaman Edit .....	60
<b>Gambar 4.5</b>	Tampilan Halaman History.....	62
<b>Gambar 4.6</b>	Tampilan Halaman Bantuan .....	63
<b>Gambar 4.7</b>	Tampilan Halaman Tentang Aplikasi .....	64
<b>Gambar 4.8</b>	Tampilan Halaman Hasil Sebelum Ditentukan Titik Refraksi .....	66
<b>Gambar 4.9</b>	Tampilan Halaman Hasil Setelah Ditentukan Titik Refraksi .....	70

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Simbol DFD ( <i>Data Flow Diagram</i> ) .....	7
<b>Tabel 2.2.</b> Simbol ERD ( <i>Entity Relationship Diagram</i> ) .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Simbol <i>Flowcharts</i> .....	13
<b>Tabel 2.4</b> Lanjutan Simbol <i>Flowcharts</i> .....	14
<b>Tabel 2.5</b> Kecepatan Gelombang V Pada Beberapa Lapisan.....	34
<b>Tabel 2.6.</b> Contoh Hasil Pencatatan Seismik .....	34
<b>Tabel 2.7</b> Contoh Hasil Pencatatan Banyak Lapisan .....	36
<b>Tabel 3.1</b> Tabel Group .....	46
<b>Tabel 3.2</b> Tabel Input .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN MODUL PROGRAM

<b>Modul Program 4.1</b>	<i>Source Code</i> Halaman Utama Beranda.....	56
<b>Modul Program 4.2</b>	<i>Source Code</i> Halaman Input Manual.....	58
<b>Modul Program 4.3</b>	<i>Source Code</i> Halaman Import Excel .....	59
<b>Modul Program 4.4</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Halaman Import Excel .....	60
<b>Modul Program 4.5</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman Edit .....	61
<b>Modul Program 4.6</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman History .....	62
<b>Modul Program 4.7</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Halaman History .....	63
<b>Modul Program 4.8</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman Bantuan.....	64
<b>Modul Program 4.9</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman Tentang Aplikasi .....	65
<b>Modul Program 4.10</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman Proses Hitung .....	67
<b>Modul Program 4.11</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Proses Hitung .....	68
<b>Modul Program 4.12</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Proses Hiutng .....	69
<b>Modul Program 4.13</b>	<i>Source Code</i> Tampilan Halaman Hasil Perhitungan .....	71
<b>Modul Program 4.14</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Halaman Hasil Perhitungan .....	72
<b>Modul Program 4.15</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Halaman Hasil Perhitungan .....	73
<b>Modul Program 4.16</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Halaman Hasil Perhitungan .....	74
<b>Modul Program 4.17</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Tampilan Halaman Hasil Perhitungan .....	75
<b>Modul Program 4.18</b>	<i>Source Code</i> Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	76
<b>Modul Program 4.19</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	77
<b>Modul Program 4.20</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	78
<b>Modul Program 4.21</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	79
<b>Modul Program 4.22</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	80
<b>Modul Program 4.23</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $V1, V2, Ti, Ic$ .....	81
<b>Modul Program 4.24</b>	<i>Source Code</i> Fungsi Rumus $Z$ .....	81
<b>Modul Program 4.25</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $Z$ .....	82
<b>Modul Program 4.26</b>	<i>Source Code</i> Lanjutan Fungsi Rumus $Z$ .....	83