

**INTERPRETASI DATA SEISMIK PADA CEKUNGAN X :**  
**STUDI KASUS EKSPLORASI GEOFISIKA**  
**UNTUK MENCARI AREA PROSPEK MIGAS**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



**Haryo Adityo**

**(0303020384)**

**DEPARTEMEN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS INDONESIA**  
**DEPOK**  
**2008**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **Interpretasi Data Seismik Pada Cekungan X : Studi Kasus  
Eksplorasi Geofisika Untuk Mencari Area Prospek Migas**

Nama : Haryo Adityo

NPM : 0303020384

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Abdul Haris**

**M. Adam Cepi**

Penguji I

Penguji II

**Dr. Waluyo**

**Dr. Yunus Daud**

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, karena hanya dengan rahmat serta ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains, dengan topik utama adalah interpretasi seismik dan bersifat non-eksperimental.

Dimulai dari tahap pengerjaan interpretasi di kantor Total Indonesia di Balikpapan, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan dan penulisan skripsi setelah kembali ke Jakarta, akhirnya skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mudah diselesaikan tepat pada waktunya tanpa bantuan dan dukungan serta keterlibatan dari berbagai pihak.

Pertama, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota keluarga yang telah memberi dukungan penuh kepada penulis dari awal pengerjaan skripsi hingga tahap akhir yakni saat skripsi ini diujikan.

Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah berperan dalam pengerjaan dan penulisan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Dr. Abdul Haris, yang telah bersedia menjadi pembimbing dalam penulisan skripsi ini, serta saran-saran dan revisi yang bermanfaat untuk skripsi ini.
2. Bapak M. Adam Cipi, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat berpartisipasi dalam proyek eksplorasi *new venture*. Penulis pun

berterima kasih karena beliau telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama mengerjakan interpretasi.

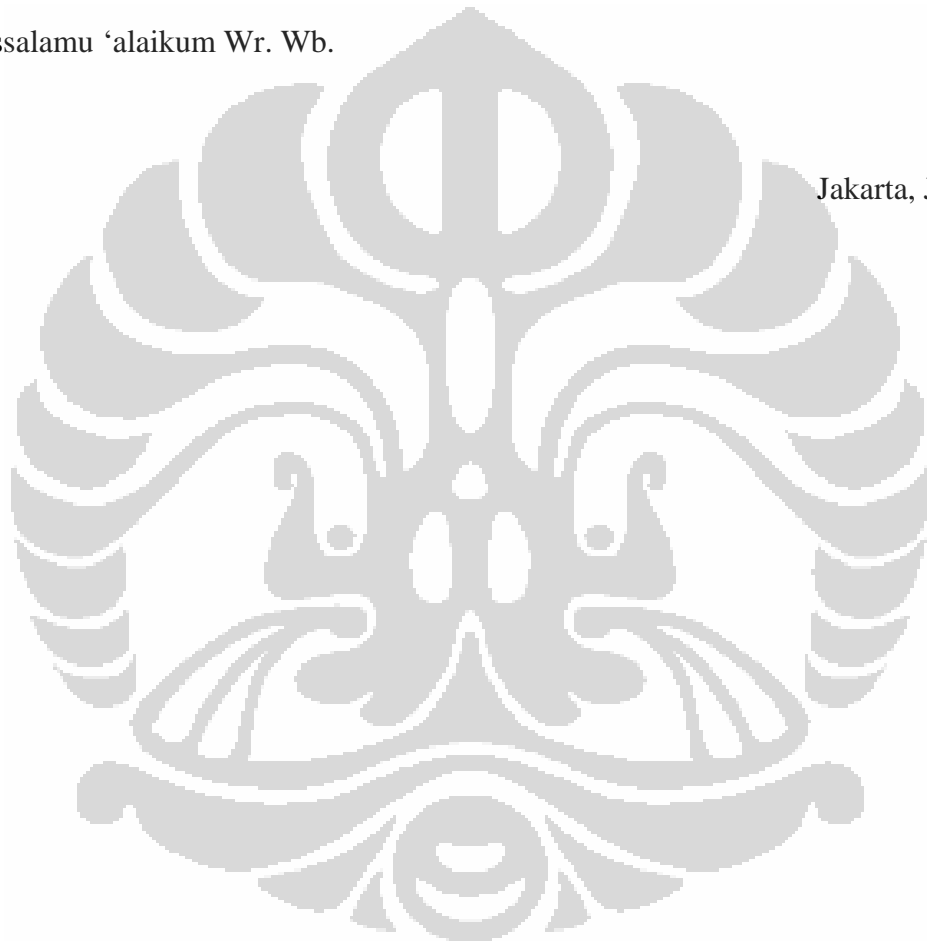
3. Bapak Dr. Yunus Daud, yang telah bersedia menjadi penguji skripsi ini, serta memberikan diskusi dan revisi yang bermanfaat bagi penulis dan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Waluyo, yang telah bersedia dan meluangkan waktunya untuk menjadi penguji skripsi ini.
5. Bapak Dr. Agus Salam, yang telah bersedia terpilih sebagai ketua dalam seminar skripsi ini. Beliau juga merupakan pembimbing akademik selama penulis berkuliah di Fisika UI.
6. Dinda Retnaningtyas, yang selalu memberikan dukungan moril dan doa, serta kesabaran yang tiada habisnya untuk selalu mendampingi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
7. Mbak Astrid Pramesti, atas kepercayaannya kepada penulis, serta telah banyak membantu dan memberikan saran-saran yang berguna bagi penulis.
8. Bapak Patrick, Bapak Guillaume, Bapak Florent, Bapak Agung Wiweko, Mbak Ewid, Bapak Haris, Bapak Harfi, Budi, Fajar, Ibu Punky, Tamy, dan seluruh rekan-rekan di kantor Total Indonesia yang telah bersedia menjadi rekan kerja dan diskusi selama penulis berada disana.
9. FX. Eka dan Lindu Taufany, yang telah memberikan saran dan bantuan ketika penulis menyusun skripsi.
10. Seluruh dosen Fisika UI, serta teman-teman khususnya angkatan 2003 dan 2004 yang telah melewati masa-masa kuliah bersamaan dengan penulis.
11. Berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan yang dimiliki penulis. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Apabila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon untuk dimaklumi.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juni 2008

Haryo A.



## ABSTRAK

Interpretasi seismik merupakan salah satu tahapan dalam kegiatan eksplorasi seismik untuk memetakan struktur kedalaman, serta menemukan lokasi dengan prospek migas. Penelitian berlokasi di Kalimantan dengan objek Cekungan X. Dengan menggunakan basis data berupa seismik 2D, *checkshot borehole*, log sumur, dan data-data geologi seperti stratigrafi regional dan peta geologi. Konversi kedalaman menggunakan metode *layering cake*, dengan dua strategi *layering*. Dimulai dengan *picking* horizon seismik dan fault, kemudian dilanjutkan dengan memetakan struktur berdasarkan *two-way time*. Konversi kedalaman bisa dilakukan setelah menentukan nilai  $k$ ,  $V_0$  dan  $V_{interval}$ . Dengan membuat permodelan  $V_0$  dan  $V_{interval}$  yang kemudian diaplikasikan pada formula  $D_T$ , maka didapatkan peta struktur kedalaman. Dari kalibrasi terhadap data log sumur, didapatkan data residual. Ketika permodelan peta residual diaplikasikan ke peta kedalaman sebelumnya maka akan didapatkan hasil akhir peta struktur kedalaman. Terakhir, dilakukan suatu analisis untuk menentukan prospek migas di cekungan tersebut, dan didapatkan dua lokasi yang memiliki prospek migas.

Kata Kunci: interpretasi, *checkshot borehole*, konversi kedalaman, peta struktur kedalaman.

xii + 76 hlm.; gbr.; tab.

Daftar Acuan: 11 (1992 -2008)

## ABSTRACT

Seismic Interpretation is a part of exploration project to get depth structure map, also to find an interesting structure with hydrocarbon prospect. Located in Kalimantan with the main object is Basin X. 2D seismic data, borehole checkshot, well logs, and some geological data such as geological map and regional stratigraphy are the main database. In this study, depth conversion is performed by using layering cake method with two layering strategies. Starting with seismic horizon and fault picking, then mapping the time structure map based on two-way time. The depth conversion can be done after the value of  $k$ ,  $V_o$  and  $V_{interval}$  are inverted from checkshot. After make velocity modelling for  $V_o$  and  $V_{interval}$ , used it with  $D_T$  formula, then the result would be considered the first depth structure map. Callibrated it with log data would gain residual depth, the residual modelling will give correction to the depth structure map, that would be considered as the final depth structure map. HC prospect and structure of interest are analyzed using this depth structure map, and found two structures with HC prospect.

Keywords: interpretation, borehole checkshot, depth conversion, depth structure map.

xii + 76 page, pic,; tab.

References : 11 (1992-2008)

## DAFTAR ISI

	Hlm.
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Metodologi Penelitian .....	4
1.4.1 Basis Data Penelitian .....	4
1.4.2 Pengolahan Data Penelitian .....	5
1.4.3 Menentukan Lokasi Prospek .....	6
1.5 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II TEORI DASAR</b> .....	10
2.1 Eksplorasi Geofisika .....	10
2.2 Teori Dasar Seismik .....	11



2.2.1	Gelombang Seismik .....	11
2.2.2	Kecepatan Gelombang Seismik .....	13
2.2.3	Borehole Checkshot .....	18
2.3	Tinjauan Geologi .....	20
2.3.1.	Geologi Regional Cekungan X .....	20
2.3.2.	Tektonik dan Geologi Struktural Cekungan X .....	21
2.3.3.	Stratigrafi Regional Cekungan X .....	22
2.3.4.	Karakteristik Batuan Pada Cekungan X .....	24
2.3.5.	Sistem Petroleum Cekungan X .....	28
2.4	Konsep Dasar Interpretasi Seismik dan Depth Conversion .....	30
2.4.1	Picking Horizon Seismik dan Fault .....	30
2.4.2	Gridding Horizon dan Peta Struktur Waktu .....	31
2.4.3	Konversi Kedalaman .....	32
2.4.3.1	Permodelan Kecepatan .....	34
2.4.3.2	Permodelan Residual Kedalaman .....	34
2.4.4	Peta Struktur Kedalaman .....	34
<b>BAB III INTERPRETASI SEISMIK .....</b>		<b>36</b>
3.1	Menentukan Marker Seismik .....	36
3.2	Pick Horizon Seismik .....	36
3.3	Pick Fault .....	40
3.4	Time Structure Map .....	41
3.5	Depth Conversion (Konversi Dari Waktu Ke Kedalaman) .....	46
3.5.1	Membuat Kurva Kecepatan Interval vs Two-way Time .....	46

3.5.2	Menentukan Nilai $k$ , $V_0$ , dan $V_{interval}$ .....	47
3.5.3	Membuat Permodelan $V_0$ dan $V_{interval}$ .....	51
3.5.4	Pengolahan Konversi Kedalaman .....	54
<b>BAB IV ANALISIS</b> .....		64
4.1	Analisis Hasil Akhir Interpretasi Seismik dan Depth Conversion ....	64
4.2	Analisis Prospek Migas Cekungan X .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		72
5.1	Kesimpulan .....	72
5.2	Saran .....	73
<b>DAFTAR ACUAN</b> .....		75
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Flowchart Interpretasi Data Seismik .....	7
Gambar 2.1. Hubungan Kecepatan Seismik dengan Porositas .....	16
Gambar 2.2. Hubungan antara Kecepatan dan Tekanan .....	17
Gambar 2.3. Borehole Checkshot .....	19
Gambar 2.4. Lokasi Cekungan .....	21
Gambar 2.5. Stratigrafi Cekungan X .....	23
Gambar 2.6. Lokasi Sumur K-1 .....	28
Gambar 2.7. Sistem Petroleum .....	30
Gambar 3.1. Posisi Lintasan Seismik dan Lokasi Sumur .....	37
Gambar 3.2. Penampang Seismik Sebelum Picking (a) dan Sesudah Picking (b)	38
Gambar 3.3. Hasil Picking Seluruh Horizon Seismik .....	39
Gambar 3.4. Picking Fault .....	41
Gambar 3.5. Peta Struktur Waktu Top Formasi A .....	43
Gambar 3.6. Peta Struktur Waktu Top Formasi B .....	44
Gambar 3.7. Peta Struktur Waktu Top Formasi C .....	44
Gambar 3.8. Peta Struktur Waktu Top Basement .....	45
Gambar 3.9. Kurva Vinterval vs Two-way Time .....	47
Gambar 3.10. Kurva Vinterval vs Two-way Time (Sumur T-1) dengan Marker ..	48
Gambar 3.11 Menentukan k dan $V_0$ untuk Formasi A .....	49
Gambar 3.12 Menentukan k dan $V_0$ untuk Formasi B .....	49

Gambar 3.13. Menentukan Nilai Vinterval Formasi C .....	50
Gambar 3.14. Peta Vo Top Formasi A .....	52
Gambar 3.15. Peta Vo Top Formasi B .....	52
Gambar 3.16. Peta Vinterval Top Formasi C .....	53
Gambar 3.17. Peta Vinterval Top Basement .....	53
Gambar 3.18. Peta Residual Kedalaman Top Formasi A .....	55
Gambar 3.19. Peta Residual Kedalaman Top Formasi B .....	56
Gambar 3.20. Peta Struktur Kedalaman Top Formasi A .....	57
Gambar 3.21. Peta Struktur Kedalaman Top Formasi B .....	58
Gambar 3.22. Peta Residual Kedalaman Top Formasi C .....	59
Gambar 3.23. Peta Residual Kedalaman Top Basement .....	60
Gambar 3.24. Peta Struktur Kedalaman Top Formasi C .....	61
Gambar 3.25. Peta Struktur Kedalaman Top Basement .....	62
Gambar 4.1. Analisis Residual .....	64
Gambar 4.2. Peta Kedalaman Dengan Lokasi Kitchen	
(a) Kitchen Pada Formasi C .....	66
(b) Kitchen Pada Basement .....	67
Gambar 4.3. Peta Lokasi Prospek I .....	67
Gambar 4.4. Penampang Seismik Line-1 .....	68
Gambar 4.5. Penampang Seismik Line-2 .....	68
Gambar 4.6. Peta Lokasi Prospek II .....	69
Gambar 4.7. Penampang Seismik Line-3 .....	70
Gambar 4.8. Penampang Seismik Line-4 .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kecepatan Gelombang Seismik dari Beberapa Material ..... 15

