

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Estimasi Gas Hazard pada Lokasi Rig
Lepas Pantai Jawa Barat Utara dengan
Metode Seismik Refleksi

Nama : BAGUS SAPTO MULYATNO

NIM : J 401 88 0154

Telah lulus Ujian Sarjana pada : 27 Januari 1997

Semarang, 27 Januari 1997



Departemen Fisika

Panitia Penguji Ujian Sarjana
Ketua,

Sosnarto
NIP. 130 205 450

Ir. Ainie Khuriati, DEA
NIP. 131 672 944

" Dan Dialah Allah, yang telah menundukkan lautan untukmu, supaya kamu dapat memakan daripadanya daging segar, dan kamu keluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai, dan kamu lihat bahtera berlayar padanya, dan supaya mencari keuntungan dari kurniaNya, dan supaya kamu bersyukur. "

(Al-Qur'an Surah An-Nahl ayat 14)

" Dia Allah yang mengajar dengan perantaraan pena, mengajar manusia tentang hal-hal yang belum diketahuinya dan dikenalnya "

(Al-Qur'an Surah Al-Alaq ayat 4-5)



*Kupersembahkan karya ini kepada :
Ibu dan Almarhum Ayahku yang amat
kucintai, saudara - saudaraku,
para mukmin dan almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah saya haturkan ke hadirat Allah Tuhan sarwa sekalian alam, yang senantiasa melimpahkan hidayah dan taufikNya kepada saya, sehingga skripsi yang memakan waktu sangat panjang ini akhirnya dapat terselesaikan dengan juga. Sholawat dan salam semoga tercurah atas pembimbing umat, Rosulullah Muhammad S.A.W., Amin!

Skripsi ini berjudul "STUDI ESTIMASI GAS HAZARD PADA LOKASI RIG LEPAS PANTAI JAWA BARAT UTARA DENGAN METODE SEISMIC REFLEKSI", yang saya susun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Fisika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang. Penyusunan skripsi ini dilakukan di perusahaan minyak bagi hasil Pertamina-Atlantic Richfield Indonesia Inc. (ARII Jakarta), dengan daerah penelitian lapangan Arjuna, lepas pantai Jawa Barat Utara.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang telah membantu dalam rangka penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Yang kuhormati dan kukasihi, Ibundaku Rr. Siti Halimah dan Almarkhum Ayahanda R. Soeparno yang senantiasa memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan skripsi dengan cepat dan memberikan dukungan dana yang sangat besar demi selesainya skripsi ini.
2. Bapak Ir. Firman A. Yaman, Manajer Eksplorasi ARII yang telah memberikan ijin penelitian di Departemen Eksplorasi.
3. Bapak Sapta P. Yadi, Bapak M. Abadi, dan Bapak Ade

Koosyadi, karyawan HRD ARII.

4. Drs. M. Dahlan selaku Ketua Jurusan Fisika UNDIP.
5. Drs. Wahyu Setiabudi, M.Eng.Sc. dan Drs. M. Irham selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua.
6. Ir. Gunawan dan Ir. Leonardus Suffendy Tjahyadi, selaku pembimbing lapangan di ARII.
7. Ir. Bambang Rusdioko, yang telah banyak membantu kami mendapatkan data survei hazard dan konsultasi.
8. Keluarga besar Ibu Yaya Muhaya, khususnya Mas Edi Mulyono yang selalu bersusah payah membantu kami ketika di Jakarta, dengan dukungan moril dan materiil.
9. Keluarga Bapak/ Ibu Abujono, khususnya saudara Noor Tjahyo yang senantiasa memberikan bantuan moril dan materiil.
10. Keluarga Bapak Ir. Bambang Indroyono yang selalu mendorong kami agar cepat menyelesaikan Tugas Akhir serta memberikan dukungan materiil saat kami tinggal di Jakarta.

Saya menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya saya berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga karya tulis yang sederhana ini dapat bermanfaat, Amin!

Semarang, Desember 1996

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

Lembar Pengesahan Skripsi	
Pernyataan Kelulusan	
Sari.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Apendiks.....	xi

Bab I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Lokasi Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3

Bab II. Tinjauan Pustaka

2.1. Geologi Regional Daerah Penelitian.....	5
2.2. Stratigrafi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.2.1. Formasi Jatibarang.....	6
2.2.2. Formasi Cibulakan.....	7
2.2.3. Formasi Parigi.....	7
2.2.4. Formasi Cisubuh.....	8
2.3. Struktur.....	8
2.4. Gas Hazard.....	9
2.4.1. Gas Hazard Non Hidrokarbon.....	10
2.4.2. Gas Hazard Hidrokarbon.....	13
2.5. Migrasi Gas.....	16

Bab III. Teori Dasar

3.1. Hukum-hukum Dasar Propagasi Gelombang.....	20
3.1.1. Prinsip Fermat.....	20
3.1.2. Hukum Snellius.....	21

4.1.12. Jarak Titik Tembak.....	54
4.1.13. Instrumen Perekam.....	55
4.2. Penentuan Posisi.....	55
4.2.1. Radio Positioning System.....	56
4.2.2. Sistem Satelit.....	57
4.2.3. Penembakan dan Perekaman Data.....	60

Bab V. Metodologi Penelitian

5.1. Kajian Statistik.....	65
5.1.1. Pengumpulan Data.....	66
5.1.2. Pengolahan Data.....	68
5.1.2.1. Pencatatan Data-data.....	68
5.1.2.2. Perbandingan Data-data.....	68
5.1.2.3. Penjumlahan Data-data.....	69
5.1.2.4. Membuat Daftar Distribusi Frekuensi.....	69
5.1.2.5. Membuat Daftar Distribusi Frekuensi Relatif.....	70
5.1.2.6. Membuat Daftar Distribusi Frekuensi Kumulatif.....	71
5.1.2.7. Membuat Diagram Distribusi Frekuensi.....	72
5.1.3. Interpretasi Data Seismik.....	75
5.1.3.1. Pengumpulan Data.....	75
5.2. Pelaksanaan Interpretasi.....	77
5.2.1. Membuat Peta Sebaran Kedalaman Anomali.....	77
5.2.2. Menentukan Harga Kedalaman Tiap Lapisan.....	78
5.2.3. Menentukan Kuantitas Gas Hazard.....	82

Bab VI. Analisa dan Pembahasan

6.1. Analisa dan Pembahasan Data Statistik.....	83
6.2. Analisa dan Pembahasan Karakter Seismik.....	85
6.2.1. Lintasan EQA-D1.....	86
6.2.2. Lintasan EQA-D5.....	87

6.2.3. Lintasan EQA-D11.....	88
6.2.4. Lintasan EQA-D6.....	89
6.2.5. Lintasan EQA-D2.....	90
6.2.6. Lintasan EQA-D9.....	90
6.2.7. Lintasan EQA-D10A.....	90
6.2.8. Lintasan EQA-D3.....	92

Bab VII. Kesimpulan

7.1. Kesimpulan Statistik.....	93
7.2. Kesimpulan Interpretasi Seismik.....	94

Daftar Pustaka

Apendiks



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1.1. Lokasi penelitian.....	5
2.1. Urut-urutan stratigrafi cekungan Arjuna.....	8
2.2. Lempeng-lempeng tektonik pembentuk cekungan Arjuna ..	10
2.3. Rumus untuk menghasilkan CO ₂ dan H ₂ S	12
2.4. Gas H ₂ S dan CO ₂ dihasilkan dari anhidrit.....	13
2.5. Skema penampang lintang sumbatan vulkanis di Kanada Timur memperlihatkan lokasi akumulasi gas dalam batulanau.....	14
2.6. Skema penampang lintang menunjukkan habitat dari gas terasosiasi dan gas takterasosiasi.....	17
2.7. Gas-gas hidrokarbon dari deret parafin.....	17
2.8. Migrasi primer dan sekunder.....	19
2.9. Migrasi vertikal dan horizontal pada sumur-sumur minyak saat awal pemasangan casing dan penyemenan.....	20
3.1. Konsep hukum Snellius.....	23
3.2. Hubungan antara model ideal lapisan bumi dua lapis dan gelombang refleksinya.....	26
3.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi amplitudo.....	27
3.4a Pengaruh tebal lapisan terhadap amplitudo gelombang seismik untuk sinyal 30 - 120 Hz.....	29
3.4b Efek tuning untuk sinyal seismik 12.5 - 50 Hz.....	30
3.5. Fenomena refleksi, transmisi, dan konversi gelombang seismik pada bidang batas antar dua lapisan.....	30
3.6. Koreksi NMO.....	33
4.1. Instrumen utama survei seismik laut.....	37
4.2. Near offset dan far offset.....	38
4.3. Rangkaian dan susunan hidropon.....	39
4.4. Bentuk sesungguhnya dari airgun.....	40
4.5. Komponen dari airgun	40
4.6. Pecahnya gelembung udara ditandai buih putih.....	41
4.7. Pulsa dari airgun.....	42
4.8. Tuned airgun array.....	44
4.9. Sinyal airgun yang diperoleh dari lapangan.....	45

4.10	Airgun array.....	46
4.11	Peralatan pengontrol untuk penembakan airgun.....	47
4.12	Komponen yang digunakan untuk suplai udara ke masing - masing airgun.....	47
4.13	Sistem Penembakan Off-end pada survei laut.....	48
4.14	Streamer sebelum digelar.....	49
4.15	Streamer saat digelar.....	49
4.16	Bird yang berfungsi sebagai pengontrol.....	51
4.17	Kompas yang terdapat pada streamer.....	52
4.18	Streamer beserta kelengkapannya.....	53
4.19	Tail buoy	54
4.20	Terjadinya frekuensi aliasing.....	55
4.21	Radio Positioning System.....	59
4.22	Orbit satelit.....	60
4.23	4 elemen doppler sonar.....	61
4.24	Penempatan posisi di laut.....	62
4.25	Beberapa parameter akuisisi hasil tes.....	63
4.26	Ruangan pengendali sebuah sistem.....	64
4.27	Suasana ruangan nahkoda.....	65
5.1.	Diagram alir menghitung kedalaman anomali.....	84
6.1.	Penampang lintang lintasan EQA-D11.....	95

DAFTAR APENDIKS

1. Apendiks A : Replika Montage
2. Apendiks B : Daftar Survey Gas Hazard
3. Apendiks C : Replika Log Lumpur
4. Apendiks D : Data - data Anomali Gas Hazard
5. Apendiks E : Grafik Distribusi Frekuensi
6. Apendiks F : Peta Sebaran Anomali
7. Apendiks G : Listing Program
8. Apendiks H : Hasil Perhitungan Kecepatan dan Kedalaman
9. Apendiks I : Kertas Probabilitas Normal
10. Apendiks J : Penampang Lintang Seismik Lintasan EQA - D11

