

**STUDI KEEKONOMIAN PADA PENGEMBANGAN
RESERVOIR CBM (*COALBED METHANE*) BLOK Z**

TUGAS AKHIR

DELLA GIOVANNI

NIM : 124.10.019

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
2015**

**STUDI KEEKONOMIAN PADA PENGEMBANGAN
RESERVOIR CBM (*COAL BED METHANE*) BLOK Z**

TUGAS AKHIR

DELLA GIOVANNI

124.10.019



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
2015**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

2 Juni 2015,

DELLA GIOVANNI
NIM 124.10.019

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI KEEKONOMIAN PADA PENGEMBANGAN
RESERVOIR CBM (*COALBED METHANE*) BLOK Z**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Perminyakan

DELLA GIOVANNI

124.10.019

Menyetujui,

Cikarang Pusat, 2 Juni 2015

Pembimbing,

Ir. Sudono, M.T

KATA PENGANTAR

Rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Studi Keekonomian Pada Pengembangan Reservoir CBM (Coalbed Methane) Blok Z”**. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini yaitu dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Adapun pihak-pihak tersebut diantaranya:

1. Keluarga terkasih : Mama, Papa, Abang, Kakak dan Aldo atas segala dukungan, doa, perhatian dan pengertian yang sudah diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Pudji Permadi, Msc, selaku Ketua Prodi Teknik Perminyakan ITSB .
3. Bapak Ir. Sudono, M.T , selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Aries Prasetyo, MT, selaku Sekretaris Prodi TM ITSB.
5. Mas Dedi dan Mas Amega beserta Staff PT. Gada Energi yang telah memberi masukan kepada penulis.
6. Seluruh Staff Akademik dan Non Akademik Teknik Perminyakan ITSB yang telah memudahkan penulis dalam belajar dan membantu dalam administrasi selama di kampus.
7. Harry Ramadhan dan Okky Martadireja yang telah membimbing penulis dalam menggunakan *software* yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan di Bandung (Kak Falza, Lala, Gita, Oi, Kak Rini, Irkham, Imam, Akbar, dan Kak Barok) yang telah menjadi penyemangat dan sebagai teman diskusi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

9. Sahabat terkasih : Hwulaa (Kak rya, Monox, Nanda, Dissya dan Mille) yang tiada henti-hentinya mendoakan, mendukung dan menyemangati penulis sampai akhir penulisan Tugas Akhir ini, serta
10. Seluruh teman-teman TM 2010, dan seluruh HMTM PETROLEA yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Maka saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang memerlukannya.

Cikarang Pusat, 2 Juni 2015

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Della Giovanni
NIM : 124.10.019
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“STUDI KEEKONOMIAN PADA PENGEMBANGAN RESERVOIR CBM
(*COALBED METHANE*) BLOK Z”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cikarang Pusat, 2 Juni 2015

(Della Giovanni)

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR ORIGINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA *COALBED METHANE*

2.1 Gambaran Umum <i>Coal Bed Methane</i> (CBM).....	5
2.1.1 Proses Geologi Terbentuknya <i>Coal</i>	6
2.1.2 Karakteristik Reservoir CBM.....	7
2.1.3 Mekanisme Penyimpanan Gas Pada CBM.....	9
2.1.4 Produksi CBM	10
2.1.5 Potensi CBM di Indonesia.....	13
2.2 Tinjauan Pustaka Aspek Ekonomi	14
2.2.1 Kontrak Bagi Hasil di Indonesia	14
2.2.2 Parameter – Parameter dalam Kontrak Bagi Hasil.....	17

2.2.3 Metodologi Perhitungan Keekonomian.....	24
2.2.4 Indikator Ekonomi.....	25
2.2.4.1 <i>Net Present Value</i> (NPV)	25
2.2.4.2 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	26
2.2.4.3 <i>Pay Out Time</i> (POT).....	27
2.2.4.4 <i>Profit to Investment Ratio</i>	27
2.2.5 Perhitungan <i>Cash Flow</i>	28

BAB III DATA HASIL GEOLOGI, GEOFISIKA DAN SIMULASI RESERVOIR

3.1 Data Geologi dan Geofisika Blok Z.....	30
3.1.1 Tektonik Regional	30
3.1.2 Regional Stratigrafi Cekungan Barito	32
3.1.3 Siklus Pengendapan Cekungan Barito.....	34
3.1.4 <i>Petroleum System</i>	35
3.1.5 Hasil Perhitungan Sumber Daya CBM Blok Z	37
3.2 Simulasi Reservoir	37
3.2.1 Pemodelan Reservoir.....	39
3.2.2 Data Reservoir	40
3.2.3 Hasil Perkiraan Produksi Sumuran.....	40
3.3 Studi Sensitivitas	41
3.3.1 <i>Well Spacing Sensitivity</i>	42
3.3.2 Sensitivitas Ketebalan Reservoir Batubara	43
3.3.3 Sensitivitas <i>Fracture Permeability</i>	46
3.3.4 Sensitivitas <i>Gas Content</i>	48

BAB IV RENCANA PENGEMBANGAN CBM BLOK Z

4.1 Skenario I	50
4.1.1 Fasa Pengembangan	50
4.1.2 <i>Production Forecast</i>	53
4.2 Skenario II.....	55
4.2.1 Fasa Pengembangan	55

4.2.2 <i>Production Forecast</i>	57
4.3 Skenario III.....	60
4.3.1 Fasa Pengembangan	60
4.3.2 <i>Production Forecast</i>	63
4.4 Fasilitas Produksi	64
4.4.1 Fasilitas Sumur	64
4.4.2 <i>Commercial Plan</i>	66
4.4.3 <i>Monetization Strategy</i>	66
4.4.4 <i>Identified Demand</i>	66

BAB V EVALUASI KEEKONOMIAN

5.1 <i>Terms and Conditions</i>	67
5.1.1 Indikator Keekonomian	68
5.1.2 Parameter dan Asumsi Evaluasi Keekonomian.....	68
5.1.3 Asumsi Harga untuk Skenario I, II dan III	69
5.1.4 Biaya Kapital dan Operasional Skenario I, II dan III	69
5.2 Hasil Perhitungan Keekonomian.....	72
5.3 Analisa Perhitungan Keekonomian	74
5.4 Analisa Sensitivitas Keekonomian.....	75

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	78
6.1 Saran.....	80

DAFTAR PUSTAKA	81
-----------------------------	----

LAMPIRAN	82
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Terbentuknya Batubara dan <i>Coal Rank</i>	6
Gambar 2.2 Struktur Batubara	7
Gambar 2.3 <i>Langmuir Isotherm</i>	10
Gambar 2.4 Sistem Produksi CBM	11
Gambar 2.5 Tahapan Produksi Reservoir CBM	12
Gambar 2.6 Profil Produksi CBM dan Gas Konvensional	12
Gambar 2.7 Peta Potensi CBM di Indonesia	14
Gambar 2.9 Contoh Skema Kontrak Bagi Hasil (PSC)	17
Gambar 3.1 Tektonik dan Elemen Struktur Cekungan Barito	31
Gambar 3.2 <i>Schematic Section of The Northern Part of Tertiary Barito Basin</i> ...	32
Gambar 3.3 Stratigrafi dan Tektonik Cekungan Barito	33
Gambar 3.4 Formasi Tanjung Bagian Bawah	36
Gambar 3.5 Simulasi Model Reservoir CBM Z dengan Format 3D	39
Gambar 3.6 Blok Z dengan Format 2D	39
Gambar 3.7 Hasil Performa Produksi <i>Single Well Model CBM Blok Z</i>	41
Gambar 3.8 Produksi Kumulatif Gas untuk <i>Well Spacing Sensitivity</i>	42
Gambar 3.9 Produksi Gas untuk <i>Well Spacing Sensitivity</i>	42
Gambar 3.10 Produksi <i>Water</i> untuk <i>Well Spacing Sensitivity</i>	43
Gambar 3.11 Produksi Kumulatif Gas untuk Sensitivitas Ketebalan Reservoir	44
Gambar 3.12 Produksi Gas untuk Sensitivitas Ketebalan Reservoir	45
Gambar 3.13 Produksi <i>Water</i> untuk Sensitivitas Ketebalan Reservoir	45
Gambar 3.14 Produksi Kumulatif Gas untuk Sensitivitas <i>Fracture Perm</i>	46
Gambar 3.15 Produksi Gas untuk Sensitivitas <i>Fracture Permeability</i>	47
Gambar 3.16 Produksi <i>Water</i> untuk Sensitivitas <i>Fracture Permeability</i>	47
Gambar 3.17 Produksi Gas untuk Sensitivitas <i>Gas Content</i>	48
Gambar 3.18 Produksi Kumulatif Gas untuk Sensitivitas <i>Gas Content</i>	49
Gambar 3.19 Produksi <i>Water</i> untuk Sensitivitas <i>Gas Content</i>	49
Gambar 4.1 Prediksi Gas dan <i>Water</i> untuk <i>Single Well Production (80acres)</i>	53
Gambar 4.2 Sumur Produksi untuk Skenario I	54
Gambar 4.3 <i>Annual Gas Production Performance</i> Skenario I	54
Gambar 4.4 <i>Water Production Prediction</i> Skenario I	55

Gambar 4.5 Prediksi Gas dan <i>Water</i> untuk <i>Single Well Production</i> (160 acres)	58
Gambar 4.6 Sumur Produksi untuk Skenario II.....	58
Gambar 4.7 <i>Annual Gas Production Performance</i> Skenario II.....	59
Gambar 4.8 <i>Water Production Prediction</i> Skenario II	59
Gambar 4.9 Prediksi Gas dan <i>Water</i> untuk <i>Single Well Production</i> (250 acres)	62
Gambar 4.10 Sumur Produksi untuk Skenario III.....	63
Gambar 4.11 <i>Annual Gas Production Performance</i> Skenario III.....	63
Gambar 4.12 <i>Water Production Prediction</i> Skenario III.....	64
Gambar 4.13 Skema Produksi CBM pada Blok Z.....	65
Gambar 5.1 Skema Distribusi <i>Revenue</i> dari Proyek CBM pada Blok Z	68
Gambar 5.2 Diagram Distribusi <i>Revenue</i> Skenario I	73
Gambar 5.3 Diagram Distribusi <i>Revenue</i> Skenario II.....	73
Gambar 5.4 Diagram Distribusi <i>Revenue</i> Skenario III	74
Gambar 5.5 Analisis Sensitivitas Terhadap IRR.....	76
Gambar 5.6 Analisis Sensitivitas Terhadap NPV	76
Gambar 5.7 Analisis Sensitivitas Terhadap GOI.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbedaan Karakteristik Gas Bumi Konvensional dengan CBM.....	8
Tabel II.2 Properti Reservoir.....	38
Tabel III.1 Properti Reservoir	40
Tabel III.2 Data Sifat Fisik Batuan Reservoir.....	41
Tabel III.3 Data Geometri Reservoir	41
Tabel III.4 Jobs ID untuk Sensitivitas Ketebalan Reservoir	45
Tabel III.5 Jobs ID untuk Sensitivitas <i>Fracture Permeability</i>	47
Tabel IV.1 Rencana Pengembangan dan Pengeboran Skenario I	52
Tabel IV.2 Rencana Pengembangan dan Pengeboran Skenario II.....	57
Tabel IV.3 Rencana Pengembangan dan Pengeboran Skenario III	61
Tabel V.1 <i>Terms and Conditions</i> Kontrak PSC pada Blok Z	68
Tabel V.2 Biaya Infrastruktur untuk Skenario I, II dan III	69
Tabel V.3 Biaya Kapital dan Operasional untuk Skenario I.....	70
Tabel V.4 Biaya Kapital dan Operasional untuk Skenario II.....	70
Tabel V.5 Biaya Kapital dan Operasional untuk Skenario III	71
Tabel V.6 Indikator Keekonomian Blok Z	72
Tabel V.7 Indikator Keekonomian Skenario I.....	75
Tabel V.8 Distribusi <i>Revenue</i> Skenario I.....	75
Tabel VI.1 Sumber Daya CBM Blok Z	78
Tabel VI.2 Biaya Investasi CBM Blok Z untuk Ketiga Skenario.....	79
Tabel VI.3 Indikator Keekonomian Berbagai Skenario.....	79