



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**KAJIAN KEEKONOMIAN RESERVOAR DAN FASILITAS  
PRODUKSI GAS BUMI DI LAPANGAN GAS SEGAT**

**PROPINSI RIAU**

**TESIS**

**ANDRI KURNIAWAN**

**0806423085**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNIK**

**DEPOK**

**JULI 2010**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**KAJIAN KEEKONOMIAN RESERVOAR DAN FASILITAS  
PRODUKSI GAS BUMI DI LAPANGAN GAS SEGAT**

**PROPINSI RIAU**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik**

**ANDRI KURNIAWAN**

**0806423085**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN GAS**

**DEPOK**

**JULI 2010**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademis Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Andri Kurniawan  
NPM : 0806423085  
Program Studi : Teknik Kimia  
Departemen : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : *Kajian Keekonomian Reservoir dan Fasilitas Produksi Gas Bumi di Lapangan Gas Segat Propinsi Riau.* beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia 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 sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok, UI  
Pada Tanggal : 6 Juli 2010

yang menyatakan



(Andri Kurniawan)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Kimia Kekhususan Manajemen Gas pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit untuk bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.rer.nat.Ir.Yuswan Muharam, MT , selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Seminar tesis ini;
2. Pihak EMP Bentu PSC yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
3. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tesis ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 6 Juli 2010



Andri Kurniawan

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh

Nama : Andri Kurniawan  
NPM : 0806423085  
Program Studi : Teknik Kimia  
Judul : Kajian Keekonomian Reservoir dan Fasilitas Produksi Gas Bumi di Lapangan Gas Segat, Propinsi Riau.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada program studi Teknik Kimia Kekhususan Manajemen Gas Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr.rer.nat.Ir.Yuswan Muharam, MT  
Penguji : Dr. Ir. Asep Handaya Saputra, M.Eng  
Penguji : Ir. Sutrasno Kartohardjono, MSc, PhD

Ditetapkan di : Depok, UI  
Tanggal : 6 Juli 2010

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Andri Kurniawan

NPM : 0806423085

Tanda Tangan : 

Tanggal : 6 Juli 2010

## ABSTRAK

Nama : Andri Kurniawan  
Program Studi : Teknik Kimia  
Judul : Kajian Keekonomian Reservoir dan Fasilitas Produksi Gas Bumi di Lapangan Gas Segat Propinsi Riau.

Kekurangan energi listrik di Propinsi Riau hingga 150MW menyebabkan perlunya segera dilakukan penambahan pembangkit listrik baru. Penambahan pembangkit listrik baru harus diikuti dengan ketersediaan bahan bakar. Lapangan gas Segat merupakan salah satu alternatif sumber bahan bakar tersebut.

Tujuan dari penelitian adalah mencari nilai keekonomian yang terbaik untuk pengembangan lapangan gas Segat. Pada suatu lapangan gas yang terdiri dari beberapa sumur-sumur gas yang mempunyai cadangan gas yang terbatas untuk dijual ke konsumen.

Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan kajian dan simulasi beberapa skenario pengembangan menggunakan *software* seperti GAP, Hysys, Pipesim, dan Excel. Melakukan analisis tentang karakteristik reservoir dan memilih sumur-sumur gas yang harus dibor dan dibuka lebih dahulu serta desain fasilitas produksi di permukaan, jadwal diperlukannya gas kompresor pada saat tekanan sudah tidak dapat mengalirkan gas secara alami dari sumur gas menuju ke konsumen. Perbedaan kondisi tersebut akan berpengaruh pada biaya investasi (*capital expenditure*) dan biaya operasi (*operating expenditure*) yang harus dikeluarkan sehingga berakibat terhadap nilai keekonomiannya berdasarkan indikator-indikator keuntungan berupa NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), POT (*Pay Out Time*) dan GOI (*Government Take*). kemudian memilih skenario pengembangan yang paling baik untuk Pemerintah dan Produsen gas.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa skenario yang terbaik dalam nilai keekonomian selama 10 tahun adalah Skenario VI dengan nilai NPV sebesar US\$ 58,75 juta dan IRR sebesar 38% namun masih lebih kecil dari target IRR sebesar 40%. Untuk mendapatkan nilai keekonomian dengan target IRR 40% dilakukan dengan menaikkan harga gas dari US\$ 5,00 per MMBTU menjadi US\$ 5,33 per MMBTU atau dengan meningkatkan laju alir gas dari 25 MMSCFD menjadi 26,60 MMSCFD. Reservoir dapat dioptimalkan laju alirnya hingga 28,5 MMSCFD. Kenaikan volume gas tersebut meningkatkan nilai IRR menjadi 43% dan meningkatkan NPV menjadi US\$ 70,53 juta. Perubahan titik serah menjadi di Unit Pengolahan Gas dapat menjadi alternatif pilihan karena dapat menurunkan harga gas dari US\$ 5,00 per MMBTU menjadi US\$ 3,78 per MMBTU

Kata kunci :

Keekonomian, Reservoir, Kompresor Gas, Fasilitas Produksi

## ABSTRACT

Name : Andri Kurniawan  
Study Program : Chemical Department  
Subject : Economical Study of Reservoir and Production Facility of Natural Gas at Segat Field, Riau Province.

Electricity deficit in Riau Province until 150MW is causing the needed of additional power generator to solve the problem soon. The additional of the power generator should be following with availability of fuel source. Segat gas field is one of the best alternatives for supply of fuel gas for power generator.

The objective of the study is to find the best attractive economic value of Segat gas field development. Gas field, which has a several well to produce gas with a limitation reserve.

Study and simulating with several scenarios of development using GAP, Hysys, Pipesim, and Excel software. Analyses the reservoir characterization data to determine reserves and gas deliverability predictions and also to estimate drilling schedule. Surface facilities design, by arranging pipeline and process plant design to consider wells location through out market sales point and needed of gas compressor. Economic evaluation, by demonstrating economic indicators result such as NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), POT (*Pay Out Time*) and GOI (*Government Take*) to make the most attractive for both Government and Gas Producer.

The best scenario in 10 years deliverability is Scenario VI with US\$ 58.75 million of NPV and 38% IRR, still lower than 40% IRR target. Several solutions to meet the 40% IRR target is by increasing the gas price to US\$ 5.33 per MMBTU instead of US\$ 5.00 per MMBTU and increasing gas flow rate from 25 MMSCFD to 26.60 MMSCFD. Reservoir simulation has optimize the flow rate until 28.5 MMSCFD and increasing the IRR value from 40% IRR target to 43% and also increasing the NPV to US\$ 70.53 million. Gas delivery point at Gas Processing Unit is alternative because can reduce the gas price from US\$ 5.00 per MMBTU become US\$ 3.78 per MMBTU.

Key Words:

Economic, Reservoir, Gas Compressor, Production Facility



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
PERNYATAAN PERSETJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GRAFIK .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.4 BATASAN MASALAH .....	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 GAS BUMI .....	10
2.1.1 Proses Pembentukan Gas Bumi .....	10
2.1.2 Reservoar Gas .....	11
2.1.3 Cadangan Gas .....	11
2.1.4 Model Pengembangan Reservoar .....	15
2.2 KONTRAKTOR KONTRAK KERJASAMA MIGAS.....	16
2.2.1 Perhitungan Kontraktor Kontrak Kerjasama Migas .....	17
2.3 DESKRIPSI LOKASI DAN FASILITAS PRODUKSI .....	19
2.3.1 Penentuan Diagram Alir Proses Produksi .....	20
2.3.2 Penentuan Ukuran Pipa .....	21
2.3.3 Penentuan Ukuran dan Biaya Gas Kompresor .....	22
2.4 METODEDE UNTUK MENGUKUR KEUNTUNGAN .....	22
2.4.1 Analisis Sensitivitas .....	23
2.4.2 Indikator Keuntungan .....	24
2.4.3 Biaya.....	25
2.5 APLIKASI PROGRAM KOMPUTER .....	26
2.5.1 GAP .....	26
2.5.2 Hysys .....	26
2.5.3 Pipesim .....	27
2.5.4 Ariel .....	27
2.5.5 Excel.....	27

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 TEMPAT PENELITIAN .....	28
3.2 WAKTU PENELITIAN .....	28
3.3 PROSEDUR PENELITIAN .....	28
3.3.1 Pengumpulan Data .....	30
3.3.2 Skenario Pengembangan .....	31
3.3.3 Pengolahan Data dan Simulasi Program Komputer .....	31
3.3.4 Perhitungan Keekonomian .....	32
3.3.5 Pembahasan dan Analisis .....	36
3.3.6 Kesimpulan dan Saran .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>37</b>
4.1 PENENTUAN VOLUME CADANGAN.....	37
4.2 ANALISA KOMPOSISI DAN KARAKTERISTIK HIDROKARBON .....	39
4.3 PENENTUAN PEMBORAN SUMUR GAS .....	41
4.4 PERKIRAAN KEMAMPUAN PRODUKSI .....	44
4.5 FASILITAS PRODUKSI.....	50
4.6 KEEKONOMIAN.....	54
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>64</b>
5.1 KESIMPULAN.....	64
5.2 SARAN .....	65
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Lokasi Sumur dan Pembangkit Listrik Propinsi Riau.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Proses Terbentuknya Hidrokarbon.....	10
<b>Gambar 2.2</b> Kategori Cadangan Gas .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Pola Produksi.....	16
<b>Gambar 2.4</b> Pembagian Hasil Produksi.....	17
<b>Gambar 2.5</b> Contoh Perhitungan Keekonomian Hasil Produksi Migas .....	18
<b>Gambar 2.6</b> Kriteria Pemilihan Transportasi Gas Bumi.....	19
<b>Gambar 2.7</b> Diagram Alir Proses .....	20
<b>Gambar 2.8</b> <i>Spider Chart</i> .....	23
<b>Gambar 3.1</b> Skema Prosedur Penelitian .....	29
<b>Gambar 4.1</b> Korelasi Struktur Formasi Binio di Lapangan Segat.....	37
<b>Gambar 4.2</b> Rencana Pengembangan Sumur di Lapangan Segat.....	42
<b>Gambar 4.3</b> Desain Kompleksi Sumur di Lapangan Segat .....	43
<b>Gambar 4.4</b> Simulasi Tekanan Gas Tiap Titik Jalur Pipa Tanpa Gas Kompresor ...	45
<b>Gambar 4.5</b> Simulasi Tekanan Gas Tiap Titik Jalur Pipa Dengan Gas Kompresor.	45
<b>Gambar 4.6</b> Simulasi Reservoir Lapangan Segat .....	47
<b>Gambar 4.7</b> Hasil Simulasi Reservoir Skenario I di Lapangan Segat Sebelum Menggunakan Kompresor Gas.....	48
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Simulasi Reservoir Skenario I di Lapangan Segat Menggunakan Kompresor Gas.....	49
<b>Gambar 4.9</b> Diagram Alir Proses Transportasi Gas Lapangan Segat.....	50

<b>Gambar 4.10</b> Hasil Simulasi Fasilitas Produksi Tanpa Kompresor Gas di Lapangan Segat.....	51
<b>Gambar 4.11</b> Hasil Simulasi Fasilitas Produksi Dengan Kompresor Gas di Lapangan Segat.....	52
<b>Gambar 4.12</b> Rencana Pengembangan Transmisi Listrik Propinsi Riau.....	60
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Simulasi Reservoir Lapangan Segat Sebelum Menggunakan Kompresor Gas Dengan Laju Alir 28.5MMSCFD .....	61
<b>Gambar 4.14</b> Hasil Simulasi Reservoir Lapangan Segat Dengan Menggunakan Kompresor Gas Dengan Laju Alir 28.5MMSCFD .....	62



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Perbandingan Metode Perhitungan Cadangan.....	14
<b>Tabel 3.1</b>	Komposisi Gas di Lapangan Gas Segat.....	30
<b>Tabel 4.1</b>	Penghitungan Volumetrik Cadangan Gas di Lapangan Segat.....	38
<b>Tabel 4.2</b>	OGIP dan <i>Reserve</i> Lapangan Segat.....	39
<b>Tabel 4.3</b>	Komposisi gas di Lapangan Gas Segat.....	40
<b>Tabel 4.4</b>	<i>Drill Stem Test</i> (DST) Sumur Segat-3.....	40
<b>Tabel 4.5</b>	Estimasi Tekanan Sumur Segat-2, 3, dan 4.....	41
<b>Tabel 4.6</b>	Skenario Pengembangan Lapangan Segat.....	43
<b>Tabel 4.7</b>	Hasil Simulasi Reservoir Setiap Skenario di Lapangan Segat.....	50
<b>Tabel 4.8</b>	Perbandingan Biaya Pemasangan Pipa dan Kompresor Gas.....	54
<b>Tabel 4.9</b>	Perhitungan Keekonomian Skenario VI.....	56
<b>Tabel 4.10</b>	Perbandingan Keekonomian Setiap Skenario.....	57
<b>Tabel 4.11</b>	Perbandingan Keekonomian Setiap Skenario Perubahan Harga dan Volume Gas.....	59
<b>Tabel 4.12</b>	Perbandingan Biaya Pembangunan Pipa Alir dan Transmisi Listrik.....	60
<b>Tabel 4.13</b>	Perbandingan Nilai Keekonomian Dengan Merubah Titik Serah Gas dan Mengoptimalkan Kemampuan Reservoir.....	62

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1</b> Perbandingan IRR dan NPV Setiap Skenario.....	57
<b>Grafik 4.2</b> <i>Sensitivity</i> Terhadap NPV dan IRR Pada Skenario VI.....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Simulasi Reservoar Skenario I.....	68
<b>Lampiran 2</b>	Simulasi Reservoar Skenario II .....	69
<b>Lampiran 3</b>	Simulasi Reservoar Skenario III.....	70
<b>Lampiran 4</b>	Simulasi Reservoar Skenario IV.....	71
<b>Lampiran 5</b>	Simulasi Reservoar Skenario V.....	72
<b>Lampiran 6</b>	Simulasi Reservoar Skenario VI.....	73
<b>Lampiran 7</b>	Simulasi Keekonomian Skenario I.....	74
<b>Lampiran 8</b>	Simulasi Keekonomian Skenario II.....	75
<b>Lampiran 9</b>	Simulasi Keekonomian Skenario III.....	76
<b>Lampiran 10</b>	Simulasi Keekonomian Skenario IV.....	77
<b>Lampiran 11</b>	Simulasi Keekonomian Skenario V.....	78
<b>Lampiran 12</b>	Simulasi Keekonomian Skenario VI.....	79
<b>Lampiran 13</b>	Simulasi Keekonomian Skenario VI Dengan Perubahan Titik Serah Gas.....	80
<b>Lampiran 14</b>	Simulasi Keekonomian Skenario VI Dengan Perubahan Titik Serah Dan Volume Gas.....	81
<b>Lampiran 15</b>	Simulasi Keekonomian Skenario VI Dengan Perubahan Volume .....	82