

RENCANA PENGEMBANGAN LAPANGAN HARTINI

TUGAS AKHIR

MOCHAMMAD SHINDU ARYA LASMONO

124.14.039

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
KOTA DELTAMAS
2018**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir ini adalah Hasil Karya Sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar.

MOCHAMMAD SHINDU ARYA LASMONO

124.14.039

29 Agustus 2018

LEMBAR PENGESAHAN

RENCANA PENGEMBANGAN LAPANGAN HARTINI

TUGAS AKHIR

MOCHAMMAD SHINDU ARYA LASMONO

124.14.039

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

Kota Deltamas, 29 Agustuts 2018

Menyetujui
Pembimbing,

Sudono, S.T., M.T.

NIP : 19710505201204383

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan pertolonganNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RENCANA PENGEMBANGAN LAPANGAN HARTINI” dengan baik.

Laporan ini merupakan hasil dari apa yang penulis kerjakan selama proses Tugas Akhir. Laporan ini juga disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB). Saya berharap Laporan ini dapat bermanfaat kepada semua orang yang membacanya, sehingga dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai cara mengembangkan suatu Lapangan Gas yang dievaluasi secara Keteknikan, Ke-ekonomian, dan Secara Lingkungan pada bidang Teknik Perminyakan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis terbuka bagi segala kritik dan saran yang membangun dari pihak maupun agar Laporan ini menjadi lebih baik. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, bantuan dan arahan yang berasal dari berbagai pihak. Berkat bantuan dari pihak-pihak tersebut, semua hambatan yang muncul dalam kegiatan ini dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan Terima Kasih kepada :

- 1) Allah S.W.T. atas kesehatan dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Rasulullah S.A.W. sebagai junjungan besar yang membawa kita dari Jaman Jahiliyah hingga akhir Jaman ini.
- 3) Bapak Bambang Sulasmono dan Ibu Suhartiningsih selaku Orang Tua yang sangat Penulis sayangi selalu memberikan dukungan kepada Penulis dalam bentuk Moril, Materil, maupun Do'a serta kakak tercinta Mochammad Brananta Arya Lasmono.

- 4) Bapak Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Prodi Teknik Perminyakan ITSB dan Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan
- 5) Bapak Sudono, S.T., M.T., yang selalu membimbing dalam menganalisa Rencana Pengembangan Lapangan Hartini dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
- 6) Hayatun Nufus sebagai pendamping pengerjaan Tugas Akhir yang selalu memberi motivasi ketika mulai bertemu dengan keputusasaan
- 7) Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Perminyakan ITSB angkatan 2014, khususnya kepada Gigih Ilham Ramadhan, Andoro Hendi Utomo, Irfenda Setiawan, dan Rizki Hidayat, yang menemani dan memberikan motivasi bersama penulis pada saat penyusunan Laporan Tugas Akhir.
- 8) Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan – Petrolea ITSB.
- 9) Seluruh Staff Akademik maupun non-Akademik ITSB yang membantu melancarkan proses mendapatkan Beasiswa di ITSB.
- 10) Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari menyadari bahwa sejauh ini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini karena keterbatasan ilmu, pengalaman dan kesempurnaan hanya milik Allah S.W.T. Untuk kemajuan penulis diharapkan atas masukan, kritik, saran dan motivasi yang membangun.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai sarana menambah ilmu dan berbagi pengalaman.

Kota Deltamas, 29 Agustus 2018

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama	: Mochammad Shindu Arya Lasmono
NIM	: 124.14.039
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 Non-Eksklusif** atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :

“RENCANA PENGEMBANGAN LAPANGAN HARTINI”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royal Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Penulis/Pencipta dan sebagai Pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Kota Deltamas, 29 Agustus 2018

Yang menyatakan

Mochammad Shindu Arya Lasmono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Plant of Development</i>	6
2.1.1 Maksud dan Tujuan.....	6
2.1.2 PTK (Pedoman Tata Kerja) POD	6
2.1.3 Istilah-Istilah dalam POD	7
2.2 Jenis-Jenis POD	9
2.2.1 POD Pertama (POD I)	9
2.2.2 POD Kedua dan Seterusnya (POD Selanjutnya)	9
2.2.3 <i>Put on Production</i> (POP)	10

2.3	Penjelasan Aspek Pembahasan POD	11
2.3.1	Penjelasan Aspek Studi Pengembangan	11
2.3.2	Penjelasan Studi GGR (Sertifikasi Cadangan)	12
2.3.3	Penjelasan Perhitungan Cadangan Hidrokarbon (<i>Hydrocarbon Reserves</i>) dan Faktor Perolehan (<i>Recovery Factor</i>)	15
2.3.4	Cadangan dan Estimasi Produksi <i>Put on</i> <i>Production</i> (POP)	19
2.3.5	Penjelasan <i>Production Forecast</i>	20
2.3.6	Penjelasan Pre-FEED.....	20
2.4	Prosedur Usulan POD I/POD Selanjutnya/POP	21
BAB III	KAJIAN KETEKNIKAN.....	29
3.1	Kajian Geologi	29
3.1.1	Geologi Regional	31
3.1.2	Kerangka Tektonik dan Struktur Cekungan Jawa Timur Utara.....	31
3.1.3	Statigrafi Cekungan Jawa Timur Utara.....	33
3.1.4	<i>Petroleum System</i>	37
3.1.5	Perhitungan <i>Initial Gas In-Place</i> (IGIP).....	43
3.2	Kajian Reservoir.....	44
3.2.1	<i>Initial Condition</i>	44
3.2.2	<i>Rock Characteristic</i>	44
3.2.3	<i>Fluid Properties</i>	46
3.2.4	<i>Reservoir Contact</i>	47
3.2.5	<i>Driving Mechanism</i>	49
3.2.6	<i>Recovery Factory</i>	49
3.2.7	<i>Reserve</i>	50
3.3	Kajian Produksi	54
3.4	Kajian Pemboran.....	59
3.4.1	<i>Geological Prognoses</i>	59
3.4.2	Rencana Kegiatan Persiapan Pemboran.....	61

3.4.3	Rencana Kegiatan Operasi Pemboran.....	64
3.4.4	Rencana Kegiatan Kompleksi.....	74
3.4.5	Rencana Pembuangan Limbah Pemboran	75
3.4.6	Perkiraan Jumlah Hari, Biaya Pemboran dan Kompleksi	76
3.5	Kajian Fasilitas Produksi.....	78
3.5.1	<i>General Subsea Development Overview</i>	79
3.5.2	Peralatan di Kepala Sumur.....	80
3.5.3	Peralata Pengangkut.....	80
3.5.4	<i>Gathering Station</i>	80
3.5.5	Fasilitas Kebutuhan Utilitas.....	85
3.5.6	Rincian Biaya <i>Surface Facilites</i>	88
3.6	<i>Health, Safety, and Environment (HSE)</i>	89
3.6.1	Kebijakan HSE.....	89
3.6.2	Alat Pelindung Diri (APD)	91
3.6.3	Perencanaan AMDAL Selama Proses Pemboran dan Produksi	97
3.6.4	Komitmen SDM dalam Bidang HSE.....	105
3.7	<i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i>	107
3.8	<i>Abandonment and Site Restoration (ASR) Plan</i>	112
3.8.1	Pembersihan Peralatan Fasilitas Produksi	113
3.8.2	Rencana Teknis Pelaksanaan <i>Abandonment and Site Restoration</i>	113
3.8.3	Estimasi Biaya Pelaksanaan <i>Abandonment and Site Restoration</i>	114

BAB IV	PENGEMBANGAN LAPANGAN HARTINI.....	116
4.1	Skenario Pengembangan Lapangan	116
4.1.1	<i>Base Case</i>	120
4.1.2	Skenario-1	120
4.1.3	Skenario-2	120
4.1.4	Skenario-3	120
4.1.5	Skenario-4	121
4.2	<i>Project Schedule</i>	124
BAB V	EVALUASI KEEKONOMIAN	125
5.1	Biaya Pengembangan Lapangan	125
5.2	Asumsi Perhitungan Ekonomi	125
5.3	Hasil Perhitungan Keekonomian	126
5.4	Analisa Sensitivitas Keekonomian	127
BAB VI	PENUTUP	130
6.1	Kesimpulan	130
6.2	Saran	141

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIBLIOGRAPHY

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Buku Usulan POD I/POD Selanjutnya/POP	21
Tabel 3.1	Hasil Perhitungan IGIP	43
Tabel 3.2	<i>Initial Condition</i>	44
Tabel 3.3	Analisa Petrofisika Pada <i>Upper Porous Zone</i> Formasi Kujung.....	44
Tabel 3.4	Analisa Petrofisika Pada <i>Lower Porous Zone</i> Formasi Kujung.....	45
Tabel 3.5	Analisa Sifat Fisik Fluida Lapangan Hartini.....	46
Tabel 3.6	<i>Gas Water Contact</i>	48
Tabel 3.7	Perhitungan <i>Reserve</i> dengan Metode Volumetrik.....	49
Tabel 3.8	IGIP (<i>Initial Gas In-Place</i>)	52
Tabel 3.9	<i>Reservoir Properties</i>	54
Tabel 3.10	Kebutuhan Alat Transportasi	62
Tabel 3.11	Kebutuhan Tenaga Pekerja Untuk Kegiatan Pemboran.....	63
Tabel 3.12	Formulasi <i>Salt Water Based Mud</i>	70
Tabel 3.13	Potensi Bahaya dan Penanganan.....	71
Tabel 3.14	Rincian Pengeluaran Pembuatan Sumur	77
Tabel 3.15	Sumur Pada Lapangan Hartini	79
Tabel 3.16	<i>Separator Requirement</i>	83
Tabel 3.17	Rincian Biaya Fasilitas Produksi	88
Tabel 3.18	Kategori Pemilihan APD Sesuai dengan Jenis Bahaya	92

Tabel 3.19	Baku Mutu Air Limbah Dari Fasilitas Eksplorasi dan Produksi Migas di Lepas Pantai.....	103
Tabel 3.20	Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengilangan LNG dan LPG Terpadu	104
Tabel 3.21	Biaya ASR.....	115
Tabel 4.1	<i>Development Scenario</i>	118
Tabel 4.2	Ringkasan Hasil Perkiraan Produksi Lapangan Hartini.....	123
Tabel 5.1	Hasil Evaluasi Keekonomian	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lingkup Proses PTK POD	6
Gambar 2.2	POD <i>Life Cycle</i>	10
Gambar 3.1	Struktur Tektonik Cekungan Jawa Timur	31
Gambar 3.2	<i>Stratigraphy of The East Java Basin</i>	36
Gambar 3.3	<i>Petroleum Play Concept Map</i>	37
Gambar 3.4	Ilustrasi Penyebaran <i>Source Rock</i> dan Proses Migrasi	42
Gambar 3.5	Kurva <i>Krw, Krg, Vs Sw</i> Lapangan Hartini	45
Gambar 3.6	<i>Phase Envelope</i> Lapangan Hartini	47
Gambar 3.7	<i>Pressure Gradient</i> Pada Sumur 1S	48
Gambar 3.8	Klasifikasi Cadangan yang Digunakan SKK Migas & Ditjen Migas.....	50
Gambar 3.9	Pembagian Area Cadangan	51
Gambar 3.10	IPR Sumur 1S <i>Lower Porous (Base Case)</i>	55
Gambar 3.11	IPR Sumur 1S <i>Lower Porous (Stimulation)</i>	55
Gambar 3.12	IPR Sumur 2S <i>Upper Porous (Base Case)</i>	56
Gambar 3.13	<i>Nodal Analyst</i> Sumur 1S dan 2S (<i>Base Case</i>).....	56
Gambar 3.14	<i>Nodal Analyst</i> pada Sumur 1S dan 2S (<i>Compressor</i>)	57
Gambar 3.15	<i>Nodal Analyst</i> pada Sumur 3S dan 4S (<i>Base Case</i>)	57
Gambar 3.16	<i>Nodal Analyst</i> pada Sumur 3S dan 4S (<i>Compressor</i>)	58
Gambar 3.17	Letak Sumur Infill Lapangan Hartini.....	66

Gambar 3.18	<i>Schematic Well Tie Section</i>	67
Gambar 3.19	<i>Design Casing</i> untuk Pemboran Lapangan Hartini	72
Gambar 3.20	<i>Design Completion</i> Lapangan Hartini	75
Gambar 3.21	Estimasi Waktu Operasi Pemboran	77
Gambar 3.22	Gambar Lokasi Lapangan Hartini	78
Gambar 3.23	Diagram Alir Pengolahan Lapangan Hartini	81
Gambar 4.1	<i>Base Case</i>	119
Gambar 4.2	Skenario-3	121
Gambar 4.3	Skenario-4	122
Gambar 4.4	<i>Field Daily Contract Quality Comparison of Hartini</i>	122
Gambar 4.5	Kumulatif Produksi	123
Gambar 5.1	Diagram Hasil Perhitungan	127
Gambar 5.2	Analisa Sensitivitas Terhadap IRR pada Skenario-4	128
Gambar 5.3	Analisa Sensitivitas Terhadap NPV pada Skenario-4	128
Gambar 5.4	Analisa Sensitivitas Terhadap POT pada Skenario-4	129