

STUDI OPTIMASI PERBANDINGAN METODE *ARTIFICIAL LIFT* DENGAN MENGGUNAKAN *GAS LIFT VALVE* DAN *GAS LIFT MACARONI* PADA SUMUR H35-SS

TUGAS AKHIR

**ANDRO RAMADA
124.10.023**

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
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Andro Ramada

NIM : 124.10.023

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2017

**STUDI OPTIMASI PERBANDINGAN METODE ARTIFICIAL
LIFT DENGAN MENGGUNAKAN GAS LIFT VALVE DAN
GAS LIFT MACARONI PADA SUMUR H35-SS**

TUGAS AKHIR

**ANDRO RAMADA
124.10.023**

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

Menyetujui,
Bandung, 10 Agustus 2017
Pembimbing

Ir. Aries Prasetyo, M.T.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam juga selalu tercurah kepada nabi Muhammad Sallallahu Alayhi Wasallam, sebagai pembimbing dan panutan dalam kehidupan. tugas akhir ini diselesaikan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan baik materi dan moral;
- (2) Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku dosen pembimbing saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
- (3) Bapak Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D. dan Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung;
- (4) Dosen-dosen yang telah mengajarkan saya selama di bangku perkuliahan Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung atas segala keikhlasannya dalam mengajar dan mengajak berbuat baik serta ilmu yang senantiasa diberikan;
- (5) Teman-teman yang telah bersama-sama dengan saya di Bandung selama mengerjakan Tugas Akhir, yaitu : Akbar (TM 10), Mountest (TM 10), Sayid (TM 10), Rizky (TM 10), Imam (TM 10),
- (6) Teman-teman Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung terutama angkatan 2010 yang sudah bersama-sama dalam suka maupun duka selama 4 tahun belajar;
- (7) Keluarga besar HMTM Petrolea serta rekan-rekan ITSB yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu;

(8) Sivitas akademika Institut Teknologi Bandung yang telah menyediakan berbagai bahan referensi yang dibutuhkan untuk melengkapi Tugas Akhir ini;

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wa Ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menjadikan tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Bandung, 10 Agustus 2017

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Andro Ramada

NIM : 124.10.023

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 OPTIMASI PERBANDINGAN METODE *ARTIFICIAL LIFT* DENGAN
MENGUNAKAN *GAS LIFT VALVE* DAN *GAS LIFT* MACARONI PADA SUMUR
H35-SS”**

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 sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada tanggal : 10 Agustus 2017

Yang menyatakan

(Andro Ramada

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Profil Lapangan.....	4
2.1.1 Lapangan Minyak dan Gas Bumi	5
2.2 <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	10
2.2.1 Kondisi Reservoir Satu Fasa	10
2.2.2 Kondisi Reservoir Dua Fasa.....	12
2.2.3 Kondisi Reservoir Tiga Fasa	13
2.3 <i>Tubing Performance Relationship (TPR)</i>	16
2.3.1 Metoda <i>Hagedorn</i> dan <i>Brown</i>	17
2.3.2 Metoda <i>Duns and Ros</i>	17
2.3.3 Pengaruh Ukuran Tubing.....	18
2.3.4 Pengaruh Laju Produksi	20
2.3.5 Pengaruh Gas Liquid Ratio	21
2.3.6 Pengaruh Densitas	22
2.3.7 Pengaruh <i>Water Cut</i>	23
2.4 Laju Produksi Optimum.....	24
2.5 Analisis Sistem Nodal	25
2.6 Artificial Lift	27
2.7 Gas Lift.....	29
2.7.1 Peralatan Di Atas Permukaan.....	31
2.7.2 Peralatan Di Bawah Permukaan.....	31
2.7.3 Perencanaan Gas Lift.....	34
2.7.4 Penentuan Kedalaman Katup	35
2.8 Gas Lift Makaroni	35
2.8.1 Pipa Makaroni	36
2.8.2 Hydraulic Workover Unit	36

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1	Metodologi Penelitian	42
3.2	Pengumpulan Data	42
3.3	Pengolahan Data Produktifitas Sumur	42
3.4	Membandingkan Metode Gas Lift	42
3.5	Kesimpulan	42
BAB IV	PEMBAHASAN	43
4.1	Pengolahan Data.....	43
4.1.1	<i>Productivity Index (PI)</i>	44
4.1.2	<i>Gas Oil Rasio dan Gas Liquid Ratio</i>	45
4.1.3	Penentuan API.....	45
4.1.4	Tekanan Bubbllle Point.....	46
4.2	<i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	46
4.2.1	Kurva IPR 3 fasa Pudjo Sukarno.....	47
4.3	Desain <i>Artificial Lift</i>	49
4.3.1	<i>Desain Gas Lift Valve</i>	49
4.3.1.1	Target Laju Alir	49
4.3.1.2	Jumlah Gas Injeksi	50
4.3.1.3	Kedalaman Katup	50
4.3.2	<i>Desain Gas Lift Makaroni</i>	50
4.3.2.1	Target Laju Alir	52
4.3.2.2	Jumlah Gas Injeksi	52
4.3.2.3	Kedalaman Katup	53
4.4	Peramalan Usia Sumur	55
4.5	Perbandingan Keekonomian	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	58
	DAFTAR PUSTAKA	59

LAMPIRAN I

LAMPIRAN II

LAMPIRAN III

LAMPIRAN IV

DAFTAR TABEL

2.1	Konstanta Cn untuk masing-masing An.....	15
4.1	Harga Parameter.....	43
4.2	Komponen API & SG	45
4.3	Konstanta Cn untuk masing-masing An	48
4.4	Data Gas Lift Desain.....	49
4.5	Perbandingan Gas Lift Valve dan Gas Lift Makaroni	56
4.6	Harga.....	56

DAFTAR GAMBAR

2.1	Area Kontrak Mahakam.....	5
2.2	Lapangan <i>Total E&P Indonesia</i>	6
2.3	Lapangan Bekapai.....	7
2.4	Terminal Senipah	8
2.5	Peta lokasi Bekapai, Senipah, Peciko	8
2.6	Lokasi <i>Central Processing Unit (CPU)</i> dan <i>North Processing Unit (NPU)</i> lapangan Tambora Tunu.....	10
2.7	IPR Satu Fasa	11
2.8	IPR dengan Metode Vogel Reservoir <i>Solution Gas Drive</i>	13
2.9	Kurva <i>IPR</i> Kombinasi (Brown, K.E, 1990)	14
2.10	Kurva Pengaruh Ukuran Tubing Pada Tekanan (Beggs, H. D. 2003)	19
2.11	Grafik Penentuan Ukuran Tubing (Beggs, H. D. 2003).....	19
2.12	Pengaruh Laju Produksi Terhadap Gradien Tekanan	20
2.13	Pengaruh <i>GLR</i> Terhadap Gradien Tekanan.....	21
2.14	Pengaruh Densitas Terhadap Gradien Tekanan	22
2.15	Pengaruh <i>Water Cut</i> Terhadap Gradien Tekanan.....	23
2.16	Sistem Kehilangan Tekanan	27
2.17	Sistem <i>Gas Lift</i>	29
2.18	<i>Fluid Operating Valve</i>	33
2.19	Skema <i>Thortling Pressure Valve</i>	34
2.20	Kerja Gas Lift Makaroni	36
2.21	<i>Power Pack Snubbing Unit</i>	37
2.22	Accumulator Snubbing Unit.....	38
2.23	BOP Snubbing Unit.....	38
2.24	Ilustrasi Penyambungan Piapa Makaroni	39
3.1	Alur Proses Metode Penelitian Tugas Akhir	41
4.1	<i>Well Diagram</i>	44
4.2	Kurva IPR Pudjo Sukarno	48
4.3	Sensitivitas <i>GLR Gas Lift Valve</i>	49
4.4	Grafik Desain <i>Gas Lift Valve</i>	51
4.5	Sensitivitas <i>GLR Gas Lift</i> Makaroni	52
4.6	Grafik Desain <i>Gas Lift</i> Makaroni	54
4.7	IPRF <i>Gas Lift Valve</i>	55
4.8	IPRF <i>Gas Lift</i> Makaroni	55