

**PERENCANAAN DESAIN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE*
PUMP SUMUR M-15 (EKSPLORASI) LAPANGAN P**

TUGAS AKHIR

MARIA YOSEPHINE CRISTALIA

124.12.034



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

2017

**PERENCANAAN DESAIN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE*
PUMP SUMUR M-15 (EKSPLORASI) LAPANGAN P**

TUGAS AKHIR

MARIA YOSEPHINE CHRISTALIA

124.12.034

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik



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

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 : Maria Yosephine Christalia

NIM : 124.12.034

Tanda Tangan : 

Tanggal : 23 Agustus 2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN DESAIN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE*
PUMP SUMUR M-15 (EKSPLORASI) LAPANGAN P**

TUGAS AKHIR

MARIA YOSEPHINE CRISTALIA

124.12.034

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 23 Agustus 2017

Pembimbing

Ir. Aries Prasetyo M.T.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kasih dan karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN DESAIN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* SUMUR M-15(EKSPLORASI) LAPANGAN P” dapat diselesaikan dengan baik. Maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala penyertaan dan pertolongan-Nya dari awal hingga akhir masa Tugas Akhir.
2. Kepada Papa dan Mama yang telah memberikan motivasi, doa dan kasih sayangnya kepada penulis.
3. Kakak dan Adik yang selalu mendoakan, mendukung dan memberi semangat penulis.
4. Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc, Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Perminyakan di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Ir. Aries Prasetyo, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Sahabat yang sudah seperti keluarga sendiri: Rachman, Kevin, Sandi, Kania, Vesty, Yeti, Eri, Mifta, Dewi, illah, dan Eka yang selalu memberi semangat dan mendukung penulis.
7. Arya, Enu, dan Lulut yang telah banyak membantu dan memberikan masukan penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
8. Ka Nandya, Ka Steven dan Ka Akbar yang telah memberikan masukan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Ka erma yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
10. Tri, Eriska dan Lasmawati yang selalu mendoakan, memberikan semangat kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
11. Teman-teman Petrolea 2012 yang memberikan motivasi dan mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir.

12. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan ITSB.
13. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu segala bantuan, doa, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik dari pembaca. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca. Amin.

Bekasi, 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 : Maria Yosephine Christalia
NIM : 124.12.034
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 :

**“Perencanaan Desain *Electrical Submersible Pump* Sumur
(Eksplorasi) M-15 Lapangan P”**

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 : Bekasi

Pada tanggal : 23 Agustus 2017

Yang menyatakan



(Maria Yosephine Christalia)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Penulisan Tugas Akhir	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 DASAR TEORI	4
2.1 <i>Electric Submersible Pump</i>	4
2.2 Peralatan <i>Electric Submersible Pump</i>	5
2.3 Keuntungan dan Kelemahan <i>Electric Submersible Pump</i>	13
2.4 Penyelesaian Permasalahan dalam Pemilihan ESP.....	13
2.5 Produktivitas Formasi	14
2.5.1 Index Produktivitas	15
2.5.2 <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	16
2.5.3 <i>Outflow Performance Relationship (OPR)</i>	18
2.5 Kelakuan Aliran Fluida Dalam Pipa Vertikal	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Pesiapan Data Awal	21

3.2 Penentuan Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i>	22
3.3 Metode IPR Vogel	22
3.4 Penentuan Kurva <i>Outflow Performance Relationship</i>	22
3.5 Penentuan Kurva <i>Future IPR</i>	23
3.6 <i>Screening Artificial Lift</i>	23
3.7 Perkiraan <i>Pump Setting Depth</i>	23
3.8 Menentukan Spesifik Gravitasi Fluida dan Gradien Tekanan Fluida	25
3.9 Menghitung Tekanan Alir yang direncanakan dan PIP	25
3.10 Menentukan <i>Total Dynamic Head</i>	25
3.11 Pemilihan Ukuran dan Tipe Pompa	26
3.12 Menentukan Jumlah <i>Stage</i> dan HP Pompa	26
3.13 Pemilihan Motor	26
3.14 Menentukan Ukuran Transformer.....	27
3.15 Prediksi Kemampuan Desain ESP	28
3.16 <i>Flowchart</i> Perencanaan Desain ESP.....	28
BAB 4 PEMBAHASAN	29
4.1 Persiapam Data Awal.....	29
4.2 Perencanaan Desain ESP Sumur M-15	30
4.2.1 Penentuan Gradien Fluida.....	30
4.2.2 Menentukan Productivity Index.....	30
4.2.3 Menentukan Laju Produksi Maksimum (Q_{max})	30
4.2.4 Menentukan <i>Inflow Performance Relationship</i>	30
4.2.5 Menentukan <i>Inflow Performance Relationship Future</i>	31
4.2.6 <i>Screening Artificial Lift</i>	32
4.2.7 Penentuan Letak Kedalaman Pompa	32
4.2.8 Perhitungan <i>Pump Intake Pressure</i>	33
4.2.9 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	34
4.2.10 Pemilihan Pompa Sumur M-15.....	35
4.2.11 Pemilihan Motor Sumur M-15.....	37
4.2.12 Menentukan Ukuran Transformer	38
4.3 Prediksi Kemampuan Sumur M-15	39

BAB 5 PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
DAFTAR LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Sumur	21
Tabel 3.2 Data Fluida.....	21
Tabel 3.3 Data Reservoir	21
Tabel 3.4 Koreksi Temperatur <i>Power Cable</i> (REDA Catalog,2005)	27
Tabel 4.1 Data Perforasi Sumur M-15	29
Tabel 4.2 Data Sumur M-15	29
Tabel 4.3 Hasil <i>Screening Artificial lift</i>	32
Tabel 4.4 Pemilihan Pompa Sumur M-15 (REDA Catalog, 2005).....	36
Tabel 4.5 Pemilihan Motor Sumur M-15. (REDA Catalog,2005).....	37
Tabel 4.6 Faktor Koreksi Temperatur.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Instalasi Electrical Submersible Pump.....	4
Gambar 2.2 Grafik Friction Loss Chart William-Hazen kondisi Sumur M-15 (Oklahoma 1994)	20
Gambar 4.1 Kurva IPR Vogel Equation	30
Gambar 4.2 Kurva IPR vs OPR sumur M-15	31
Gambar 4.3 Kurva IPR Future	31
Gambar 4.4 Friction Loss Chart William-Hazen kondisi Sumur M-15 (Oklahoma, 1994).omponen Motor	35
Gambar 4.5 Pump Curve Tipe DN1100 Dengan Design Rate 980 Bfpd (REDA Catalog, 2005).....	37
Gambar 4.6 Kurva Voltage drop.....	39
Gambar 4.3 Kurva IPR Future after ESP	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sketsa Sumur M-15	27
Lampiran 2 Tabel IPR dan OPR sumur M-15	46
Lampiran 3 Pemilihan Artificial Lift	47