

PERENCANAAN ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA
SUMUR ES-1 LAPANGAN OGAN PT. PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PRABUMULIH



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Eros Sitompul
03081002077

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

2013

REC: 22285

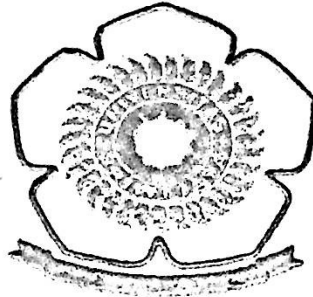
Reg: 22769

S
620.107 07
Sit
P
4/1 → B1155

4/1

2013

**PERENCANAAN ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA
SUMUR ES-1 LAPANGAN OGAN PT. PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PRABUMULIH**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**Eros Sitompul
03081002077**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2013

PERENCANAAN ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA
SUMUR ES-1 LAPANGAN OGAN PT. PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PRABUMULIH

SKRIPSI

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.

Pembimbing II

Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

**PERENCANAAN ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA
SUMUR ES-1 LAPANGAN OGAN PT. PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PRABUMULIH**

(Eros Sitompul, 2013, 84 Halaman)

ABSTRAK

Berdasarkan data PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih tahun 2012, sumur ES-1 awalnya diproduksi dengan metode *Gas Lift*, akan tetapi produksi minyak dari sumur ini belum optimal. Hal ini terlihat dari data produksi terakhir sumur ES-1 tanggal 1 November 2012 yaitu produksi minyak sumur ES-1 hanya 13 *BOPD* dan produksi air mencapai 117 *BWPD*. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya peningkatkan produksi minyak dengan pemasangan *Electrical Submersible Pump (ESP)* untuk menggantikan *artificial lift (Gas Lift)* yang ada. Alasan lain dilakukan konversi/perubahan metode *artificial lift* karena keterbatasan persediaan gas untuk memasok gas injeksi pada sumur ES-1 sehingga produksi dengan menggunakan *Gas Lift* tidak efektif dan tidak ekonomis lagi untuk diterapkan.

Electrical Submersible Pump (ESP) merupakan pompa sentrifugal bertingkat banyak (*multi stage*) dan masing-masing *stage* atau tingkat terdiri dari *impeller* dan *diffuser*. Tahapan perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* pada sumur ES-1 diawali dengan penentuan laju produksi optimal dengan analisa kurva *Inflow Performance Relationship (IPR)*. Dari analisa kurva *IPR* ditentukan laju produksi optimal sebesar 1046 *BFPD*. Terdapat tiga alternatif *ESP* yang sesuai dengan laju produksi optimal yaitu *ESP TD-1200* milik PT. A, *ESP IND-1000* milik PT. A, dan *ESP IND-1300* milik PT. B. Perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang dimaksud adalah perencanaan pompa, pemilihan ukuran motor, pemilihan kabel, pemilihan *transformer* dan pemilihan *switchboard* pada sumur ES-1 di lapangan Ogan sesuai dengan laju produksi optimal.

Dari perhitungan teknis yang telah dilakukan pada produksi 1046 *BFPD*, *ESP TD-1200* memiliki efisiensi sebesar 62%, $HP/stage = 0,26$ dan $HP\ motor = 66,7\ HP$. *ESP IND-1000*, memiliki efisiensi sebesar 59,3 %, $HP/stage = 0,273$ dan $HP\ motor = 80\ HP$. *ESP IND-1300* memiliki efisiensi sebesar 62,7 %, $HP/stage = 0,180$ dan $HP\ motor = 50\ HP$. Berdasarkan perbandingan itulah, maka tipe *ESP* yang paling tepat diterapkan pada sumur ES-1 adalah *ESP IND-1300* milik PT. B.

Kata Kunci: *Gas Lift; artificial lift; Electrical Submersible Pump (ESP); Inflow Performance Relationship (IPR).*

**Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan
(Yeremia 29 : 11)**

**Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan
(Yesaya 41 : 10)**

**Percayalah kepada TUHAN dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu
(Amsal 3 : 5-6)**

**Hai anakku, dengarkanlah dan terimalah perkataanku, supaya tahun hidupmu menjadi banyak. Aku mengajarkan jalan hikmat kepadamu, aku memimpin engkau di jalan yang lurus.
(Amsal 4 : 10-11)**

**Apapun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia.
(Kolose 3 : 23)**

**Bertekunlah dalam doa dan dalam pada itu berjaga-jagalah sambil mengucapkan syukur.
(Kolose 4 : 2)**

**Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu.
(Matius 6 : 33)**

Special Thanks to :

- ✚ Tuhan Yesus Kristus yang selalu melimpahkan kasihNya yang begitu luar biasa dalam setiap langkah hidupku. I will praise You Lord and will be loyal forever in my live...
- ✚ Orangtuaku, B. Sitompul dan I. Simanjuntak, buat semua hal terbaik yang selalu diberikan buatku baik dalam doa dan setiap nasehat serta perjuangan Bapak dan Mama tanpa lelah untuk berjuang agar aku dapat mewujudkan setiap cita-citaku. Aku mengasihi Bapak dan Mama. I always pray for you forever...
- ✚ Kakakku Taty Tamariska Sitompul dan Adekku Indah Puspita Sitompul buat setiap doa, nasehat, dan semangat dari kalian. Aku sayang sama kalian berdua. Aku kan selalu berjuang membuat kalian tersenyum...
- ✚ Bang Junior Samosir, untuk setiap tawa, canda, doa dan semangat dari abang buatku. Ku selalu berdoa agar abang selalu dapat yang terbaik...
- ✚ Adekku Clasen Valentino Tumanggor, SE. dan ito Kristina Silaen, S.IP buat setiap semangat dan doa kalian. Tetap sama-sama terus berjuang untuk kedepannya ya... Still Pray!!!
- ✚ Teman2 Bituminus 2008 (Carolyn, Elvi, Maria, Oka, Joel, Erlius, Erin, Robby, Tumpol, Aswin, Permadi, Pirmadi, Ramly, Yophie, Daniel) untuk setiap kebersamaan kita selama berjuang di tanah perantauan ini. Sukses buat kita semua... ☺ Tuhan memberkati...
- ✚ Paribanku Esther Laura Simanjuntak, buat setiap doa dan semangat darimu. Semangat selalu dalam setiap perjuangan iban kedepannya terlebih studinya. Selalu berserah padaNya. Aku mengasihimu...
- ✚ Teman2 serumah Persada Blok A2 no.3 (Bg Herman, Bg Sandy, Bg Hengky, Bg Indra, Bg Freddy, Bg Alex, Bg David, Bg Alfian, Bg Edy, Bion, Bg Samuel, Bg Nelson, Lae Nando, Dedi, Iwan, Rio, Aldo, Heri) untuk setiap canda tawa, dilema dan sukacita yang begitu luar biasa. Keep fight!!! ☺☺☺
- ✚ Keluarga Bituminus UNSRI untuk rasa kekeluargaan dan kebersamaan yang terjalin. Tetap *Massive* selalu!!!
- ✚ Sahabat2ku sepelayanan di Komunitas Pelayan Umum HKBP Efrata untuk setiap kekeluargaan dan pertumbuhan iman yang kita alami. Tetap sama2 berkomitmen dalam melayani Allah di setiap langkah hidup kita... ☺
- ✚ Keluarga sektor Persada, buat setiap kebersamaan dan sukacita yang boleh tercipta. Kompak selalu buat kita!!! ☺
- ✚ Ito dan aparaku di Indralaya yang gak bisa ku sebutkan satu per satu, buat setiap kebersamaan dan kekeluargaan yang terjalin...
- ✚ Semua pihak yang gak bisa disebutkan yang telah mendukung dan mendoakan ku selalu sehingga aku bisa menjadi pribadi seperti sekarang dan menyelesaikan studiku di UNSRI...

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karuniaNya sehingga Penelitian Tugas Akhir di PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih pada tanggal 12 November 2012 sampai tanggal 6 Desember 2012 dapat diikuti dan diselesaikan serta dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *"Perencanaan Electrical Submersible Pump (ESP) Pada Sumur ES-1 Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih"* tepat pada waktunya.

Disampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT., selaku Pembimbing Skripsi I dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS., selaku Pembimbing Skripsi II atas bantuan dan dukungannya. Dan juga disampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Pak Antonius Dwiyanto, selaku Pembimbing Lapangan dan Pembimbing Laporan.
5. Pak Agung, selaku Chief Lifting Teknik Produksi PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.
6. Pak Haryono, Manager Teknik Produksi PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.
7. Para Karyawan Teknik Produksi terutama karyawan bagian Lifting.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, diharapkan laporan ini dapat menambah pengetahuan dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, serta diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Indralaya, 5 April 2013

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
 BAB	
I. PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Pembatasan Masalah dan Perumusan Masalah	I-2
I.3. Tujuan Penelitian.....	I-2
I.4. Manfaat Penelitian.....	I-2
I.5. Metode Penelitian.....	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.....	II-1
II.2. Aktivitas PT.Pertamina EP Field Prabumulih.....	II-2
II.3. Geologi Regional Cekungan Sumatera Selatan	II-4
II.3.1. Fisiografi Regional Cekungan Sumatera Selatan	II-4
II.3.2. Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan.....	II-4
II.4. Tinjauan Umum Lapangan Ogan	II-7
II.5. Tinjauan dan Riwayat Sumur ES-1	II-7
II.6. Keselamatan Kerja Dan Pelestarian Lingkungan.....	II-9
III. TEORI DASAR	III-1
III.1. Produktivitas Formasi.....	III-2
III.1.1. Indeks Produktivitas (<i>PI</i>).....	III-2
III.1.2. <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	III-3
III.1.3. Proses Optimasi Produksi.....	III-5
III.2. Aliran Fluida dalam Pipa dan <i>Friction Loss</i>	III-6
III.2.1. Sifat Fisik Fluida	III-6

III.2.2. Friction Loss	III-10
III.3. Electrical Submersible Pump	III-12
III.3.1. Karakteristik Kerja Pompa	III-13
III.3.2. Peralatan <i>Electrical Submersible Pump</i>	III-18
III.3.3. Perhitungan <i>Eectrical Submersible Pump</i>	III-32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1. Perencanaan <i>Electrical Submersible Pump</i>	IV-1
IV.2. Analisa Kurva <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	IV-1
IV.3. Menentukan Laju Produksi (Q) Optimal dan Tekanan Alir Dasar Sumur (P_{wf})	IV-4
IV.4. Perencanaan Pompa <i>ESP</i> pada Sumur ES-1	IV-6
IV.5. Pembahasan	IV-22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan.....	V-1
V.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Kerangka Penelitian.....	I-5
2.1 Peta Wilayah Kerja PT. Pertamina Ep Region Sumatera Field Prabumulih Sumatera Selatan	II-2
2.2 Lokasi Pemboran Sumur ES-1 Berdasarkan Stratigrafi.....	II-8
3.1 RS Sebagai Fungsi Tekanan	III-7
3.2 Hubungan Faktor Volume Formasi Minyak dengan Tekanan.....	III-8
3.3 Hubungan Viskositas Minyak dengan Tekanan Reservoir.....	III-9
3.4 Grafik <i>Friction Loss</i> William Hazen	III-12
3.5 <i>Pump Performance Curve</i>	III-17
3.6 Kemungkinan Posisi <i>Impeller</i>	III-17
3.7 Susunan Lengkap Peralatan <i>ESP</i>	III-19
3.8 <i>Wellhead</i>	III-20
3.9 <i>Junction Box</i>	III-21
3.10 <i>Switchboard</i>	III-22
3.11 <i>Transformer</i>	III-24
3.12 <i>Pressure Sensing Instruments</i>	III-25
3.13 Motor Pompa Benam Listrik	III-26
3.14 <i>Protector</i>	III-27
3.15 <i>Gas Separator</i>	III-28
3.16 Unit Pompa <i>ESP</i>	III-30
3.17 Kabel Listrik	III-31
3.18 <i>Static Fluid Level</i>	III-34
3.19 <i>Dynamic Fluid Level</i>	III-35
3.20 Berbagai Posisi Pompa	III-38

3.21 Kurva Kecepatan Fluida yang Melewati Motor	III-41
3.22 <i>Cable Voltage Drop</i>	III-42
3.23 Grafik Faktor Koreksi Penurunan Tegangan	III-43
4.1 Kurva IPR Sumur ES-1	IV-4
4.2 Laju Produksi Fluida Harapan Sumur ES-1	IV-6
4.3 <i>Cable Voltage Drop</i> pada 46 Ampere.....	IV-14
c.1 <i>Pump Performance Curve</i> TD-1200	C-1
c.2 <i>Pump Performance Curve</i> IND-1000	C-2
c.3 <i>Pump Performance Curve</i> IND-1300	C-3
d.1 <i>Head Capacity</i> Pompa TD-1200 pada 1046 <i>BFPD</i>	D-1
d.2 Efisiensi Pompa TD-1200 pada 1046 <i>BFPD</i>	D-2
d.3 <i>Horse Power</i> Motor Pompa TD-1200 pada 1046 <i>BFPD</i>	D-3
f.1 <i>Cable Voltage Drop Correction</i>	F-1
h.1 <i>Head Capacity</i> Pompa IND-1000 pada 1046 <i>BFPD</i>	H-1
h.2 Efisiensi Pompa IND-1000 pada 1046 <i>BFPD</i>	H-2
h.3 <i>Horse Power</i> Motor Pompa IND-1000 pada 1046 <i>BFPD</i>	H-3
i.1 <i>Head Capacity</i> Pompa IND-1300 pada 1046 <i>BFPD</i>	I-1
i.2 Efisiensi Pompa IND-1300 pada 1046 <i>BFPD</i>	I-2
i.3 <i>Horse Power</i> Motor Pompa IND-1300 pada 1046 <i>BFPD</i>	I-3

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Data Produksi Sumur ES-1 Januari - November.....	II-9
IV.1 Hasil Perhitungan Q_o , Q_w , dan Q Sumur ES-1	IV-3
IV.2 Data Sumur ES-1	IV-7
IV.3 Perbandingan Teknis Perencanaan <i>ESP</i>	IV-21
IV.4 Hasil Perencanaan ESP pada Sumur ES-1	IV-23
A.1 Data Sumur ES-1	A-1
E.1 Acuan Pemilihan Motor 456 Series.....	E-1
G.1 Acuan Pemilihan Transformer Step Down	G-1
G.2 Acuan Pemilihan Transformer Step Up.....	G-2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Sumur ES-1	A-1
B. Perhitungan IPR Sumur.....	B-1
C. Spesifikasi Pompa pada <i>Pump Performance Curve</i>	C-1
D. Pump Performance Curve TD-1200 pada 1046 BFPD	D-1
E. Acuan Pemilihan Motor 456 Series.....	E-1
F. Cable Voltage Drop Correction.....	F-1
G. Acuan Pemilihan Transformer.....	G-1
H. Pump Performance Curve IND-1000 pada 1046 BFPD	H-1
I. Pump Performance Curve IND-1300 pada 1046 BFPD.....	I-1



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Minyak dari suatu sumur dapat mencapai permukaan bumi apabila sumur tersebut memiliki tekanan reservoir yang cukup untuk mendorong minyak, kondisi seperti ini dikatakan *natural flow* atau sembur alam. Suatu sumur yang diproduksi terus-menerus, maka akan mengakibatkan penurunan tekanan reservoir sehingga produktivitas sumur mengalami penurunan. Oleh karena itu perlu adanya tenaga buatan (*artificial lift*) yang dapat membantu untuk mengangkat fluida sampai ke permukaan. Metode pengangkatan buatan (*artificial lift*) diantaranya yaitu *Gas Lift*, *Sucker Rod Pump (SRP)*, *Electrical Submersible Pump (ESP)*, *Hydraulic Pump Unit (HPU)*, *Progressing Cavity Pump (PCP)*.

Berdasarkan data PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih tahun 2012, sumur ES-1 awalnya diproduksi dengan metode *Gas Lift*, akan tetapi produksi minyak dari sumur ini belum optimal. Dari data produksi terakhir sumur ES-1 pada tanggal 1 November 2012, produksi minyak pada sumur ES-1 hanya 13 *BOPD* dan produksi air mencapai 117 *BWPD* (Pertamina, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya peningkatan produksi minyak dengan pemasangan *Electrical Submersible Pump (ESP)* untuk menggantikan *artificial lift (gas lift)* yang ada. Alasan lain dilakukan konversi/perubahan metode *artificial lift* karena adanya keterbatasan persediaan gas untuk memasok gas injeksi pada sumur ES-1 sehingga produksi dengan menggunakan *gas lift* tidak efektif dan tidak ekonomis lagi untuk diterapkan.

Perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* haruslah didasarkan pada besarnya laju produksi harapan sumur ES-1 yang dianalisa berdasarkan nilai *inflow performance relationship (IPR)* dan melihat catatan produksi pada waktu sebelumnya. Pemilihan pompa yang tepat harus dilakukan dalam rangka peningkatan produksi sumur ES-1 dan efisiensi kerja pompa sesuai kondisi sumur.

I.2. Pembatasan Masalah dan Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini terbatas pada perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang tepat diterapkan pada sumur ES-1 di Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.

Permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar laju produksi optimal sumur ES-1 yang ingin dicapai dan paling sesuai untuk dengan kondisi aktual sumur.
2. Bagaimana desain *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang akan diterapkan untuk mencapai laju produksi optimal.
3. Bagaimana jenis *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang akan diterapkan dan paling sesuai untuk mencapai laju produksi optimal.

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tentang perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan besarnya laju produksi optimal Sumur ES-1 di Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.
2. Menentukan desain *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang paling tepat diterapkan pada sumur ES-1 di Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.

3. Menentukan jenis *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang paling tepat diterapkan pada sumur ES-1 di Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tentang perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* adalah sebagai berikut:

1. Membantu memahami tahap-tahap perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang akan dipakai dalam rangka peningkatan laju produksi sumur minyak.
2. Desain dan jenis *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang direncanakan dapat dipergunakan oleh PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih dalam meningkatkan laju produksi sumur ES-1.

I.5. Metode Penelitian

1. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk mempelajari dasar teori tentang *Electrical Submersible Pump (ESP)* dan rumus-rumus yang digunakan untuk pengolahan data-data yang akan diambil.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan di Lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih yaitu berupa:

- a. Data primer yang diambil yaitu dengan pengambilan data pada sumur ES-1 berupa data *oil specific gravity*, laju produksi (Q), *casing pressure (Pc)*, *tubing pressure (Pt)*.
- b. Data sekunder yang diambil yaitu berupa data *water cut (WC)*, tekanan statis (Ps), data mekanik sumur, *Productivity Index (PI)*, data reservoir, data mekanik sumur berupa kedalaman perforasi, diameter tubing, kedalaman sumur dan diameter casing dan lain-lain.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan melalui perhitungan dengan rumus-rumus yang diterapkan dalam merencanakan pemilihan pompa *ESP* yang akan diterapkan dan pembuatan kurva *inflow performance relationship (IPR)* berdasarkan metode *J.V. Vogel*.

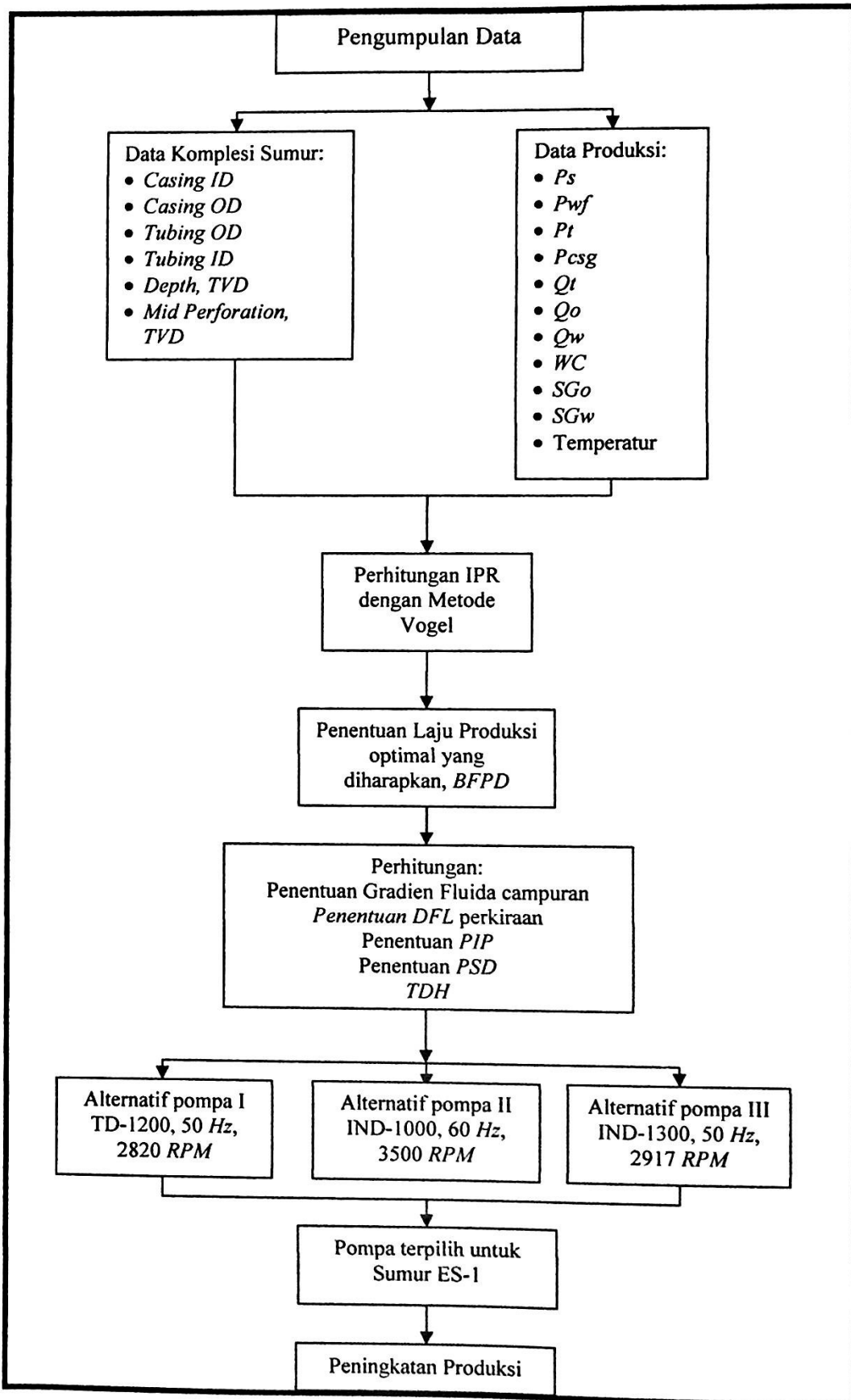
4. Analisa Data

Proses analisa data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Analisa terhadap kurva *inflow performance relationship (IPR)* dan menentukan laju produksi optimal sumur ES-1 serta membandingkan dengan data produksi sumur.
- b. Melakukan kajian peralatan *ESP* yang akan digunakan meliputi jumlah *stage/tingkat* pompa, jenis motor, jenis kabel, *transformer*, *switchboard*, *protector*, dan *gas separator* sehingga didapatkan jenis pompa yang paling tepat untuk dapat meningkatkan produksi sumur ES-1 lapangan Ogan PT. Pertamina EP Region Sumatera Field Prabumulih.

5. Kerangka Penelitian

Proses perencanaan *Electrical Submersible Pump (ESP)* yang tepat dalam peningkatan laju produksi sumur ES-1 dapat dilihat pada bagan alir yang terlihat pada Gambar 1.1.



GAMBAR I.1

KERANGKA PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, "*Data-Data Lapangan dan Produksi Area Sumatera Selatan dan Katalog EJP*", PT Pertamina EP, Prabumulih.
- Anonim, (1985), "Design, Specification & Application of Baker Lift Systems Electric Submersible Pumping Systems", A Baker Oil Tool Company, Oklahoma, USA
- Anonim, "Kegiatan Produksi Migas", www.pertamina-ep.com, akses tanggal 27 Desember 2012 pukul 20.34
- Bradley, Howard B, (1992), "Petroleum Engineering Handbook", Third Printing, Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, USA
- Brown, Kermit E., (1977), "The Technology of Artificial Lift Methods", The University of Tulsa, Pennwell Publishing Company, Oklahoma
- Cholet, H., (2000), "Well Production Practical Handbook", Editions TECHNIP, Institut Francais Du Petrole Publications . France
- Hughes, Baker, (1997), "Submersible Pump Handbook", Sixth Edition, Centrilift, A Baker Hughes Company, USA
- Hughes, Baker, (2008), "Nine Step Book", Engineering Training, Baker Hughes Centrilift. USA