

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISA PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE*  
SEBAGAI PENGATUR KECEPATAN *ELECTRICAL*  
*SUBMERSIBLE PUMP* DI *SAFANIYAH FIELD***

Oleh :

**LUCKY BORMIN**  
**2210017111035**



**JURUSAN ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**STUDI ANALISA PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE* SEBAGAI  
PENGATUR KECEPATAN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* DI  
*SAFANIYAH FIELD***

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**Lucky Borrain**  
**2210017111035**

*Disetujui oleh :*

**Pembimbing**

**Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc**  
**NIK : 201 810 683**

**Diketahui Oleh :**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua,**



**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT**  
**NIK : 990 500496**

**Ir. Arzul, M.T**  
**NIK : 941 100 396**

**LEMBARAN PENGUJI**

**STUDI ANALISA PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE* SEBAGAI  
PENGATUR KECEPATAN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* DI  
*SAFANIYAH FIELD***

**SKRIPSI**

Oleh :

**Lucky Bormin**  
**NPM : 2210017111035**

Dipertahankan di depan penguji Skripsi  
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang  
Hari : Jum'at, Tanggal : 08 Maret 2024

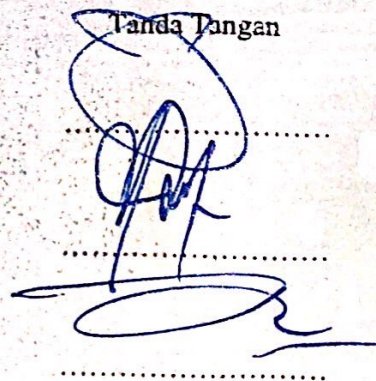
No. Nama

1. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc  
(Ketua dan Penguji)

2. Dr. Ir. Hidayat, M.T, IPM  
(Penguji)

3. Ir. Arzul, M.T  
(Penguji)

Tanda Tangan



.....  
.....  
.....

## ABSTRAK

Beberapa negara maju dan berkembang penghasil minyak bumi membutuhkan alat bantu angkat guna mengoptimalkan hasil. *Electrical Submersible Pump* (ESP) sebagai salah satu alat bantu angkat memiliki kapasitas pompa yang sangat beragam, sehingga memudahkan untuk mengoptimalkan hasil minyak yang didapat, mudah dan cepat dalam pengoperasiannya sesuai dengan karakter sumur masing-masingnya. Di beberapa sumur minyak yang menggunakan FSD (*Fix Speed Drive*) sebagai peralatan listrik, memiliki fungsi utama hanya sebagai *motor controller* terhadap ESP dan ketika *client* menginginkan *rate* lebih atau terjadi perubahan perilaku *reservoir* sumur yang mengakibatkan menurunnya produksi alternatifnya yaitu melakukan penggantian pompa ESP dan itu akan memerlukan biaya, waktu operasional yang tinggi. Solusinya yaitu dengan menggunakan *Variable Speed Drive* (VSD) sebagai peralatan listrik ESP. Motor ESP menggunakan sebuah motor induksi, dimana kecepatannya sangat proposional dengan seberapa besar input dari tegangan listriknya, sehingga dapat mengoperasikan lebih luas kisaran dari kapasitas, *head* serta efisiensi dan dapat menentukan harga laju produksi optimum yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini, penulis akan melakukan penilaian terhadap pompa terpasang pada sumur kajian, melakukan analisa sehingga penggunaan VSD dapat mengoptimalkan hasil *rate* yang di inginkan tanpa harus melakukan pergantian pompa. Agar penelitian yang dilakukan tercapai sesuai dengan tujuan, perlu dilakukan Studi Literatur, Pengumpulan Data, Pembahasan dan Analisa, dengan harapan pompa ESP tetap berproduksi sesuai dengan *rate* dan maksimum frekuensi pada pompa dan pompa tetap bekerja dalam keadaan performa terbaik (*Best Efficiency Pump*), sehingga mencegah kemungkinan adanya (*mechanical issue*).

**Kata kunci :** *Electrical Submersible Pump, Variable Speed Drive, Frekuensi, Rate*

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBARAN PENGUJI</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Penelitian .....	4
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 <i>Electrical Submersible Pump (ESP)</i> .....	7
2.2.2 <i>Variable Speed Drive (VSD)</i> .....	22
2.2.3 Sensor ESP .....	30
2.2.4 Dasar Perhitungan ESP .....	31
2.2.5 Kondisi Kerja Optimum ESP .....	33
2.2.6 Penyebab Kegagalan pada Operasi ESP .....	36
2.2.7 Paramater Optimasi Operasi ESP .....	37
2.3 Hipotesis .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>38</b>

3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	38
3.2 Alur Penelitian .....	38
3.3 Deskripsi Penelitian .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Data Sumur .....	42
4.2 Perhitungan .....	44
4.3 Verifikasi Pompa .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>