

**EVALUASI *ELECTRIC DOWNHOLE HEATER* PADA SUMUR  
X LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

**Alnof Harjuman**

**124.13.038**



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

**2020**

**EVALUASI *ELECTRIC DOWNHOLE HEATER* PADA SUMUR  
X LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

**Alnof Harjuman**

**124.13.038**

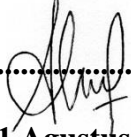
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2020**

**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** : Alnof Harjuman  
**NIM** : 124.13.038  
**Tanda Tangan** : ..........  
**Tanggal** : 31 Agustus 2020

*Dipersembahkan kepada  
Bapak (Sardan),  
Ibu (Pitmawati),  
dan keluarga besar tercinta*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI *ELECTRIC DOWNHOLE HEATER* PADA SUMUR  
X LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

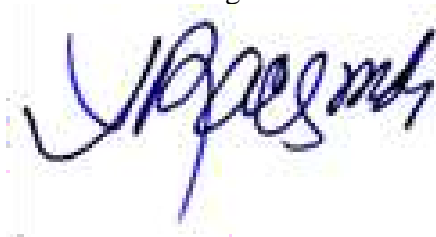
**ALNOF HARJUMAN  
124.13.038**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 31 Agustus 2020

Pembimbing



**Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA**  
**NIP : 195509021980101001**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T karena dengan pertolonganNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, dengan judul: “Evaluasi Pemasangan *Electric Downhole Heater* Pada Sumur X Lapangan Y”. Adapun Tugas Akhir ini dilakukan, guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar tercinta yang telah memberikan restu dan doanya.
2. Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA. Selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberi bantuan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua staf dan Dosen Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi dan Sains Bandung atas bekal ilmu pengetahuan yang diberikan.
5. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Perminyakan ITSB angkatan 2013.
6. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan “Petrolea” ITSB.
7. Rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari menyadari bahwa sejauh ini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini karena keterbatasan ilmu dan pengalaman.

Untuk kemajuan penulis diharapkan atas masukkan, kritik, saran dan motivasi yang membangun.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Cikarang, 31 Agustus 2020



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 : Alnof Harjuman  
NIM : 124.13.038  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

demikian 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 :

**“Evaluasi *Electric Downhole Heater* Pada  
Sumur X Lapangan Y”**

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 : Cikarang, Bekasi

Pada tanggal : 31 Agustus 2020

Yang menyatakan



( Alnof Harjuman )



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	viii
ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	9
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Produktivitas Formasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 <i>Productivity Index</i> (PI) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 <i>Kurva Inflow Performance Relationship</i> (IPR) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 <i>Tubing Performance Relationship</i> (TPR) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Definisi dan Karakteristik Minyak Berat ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pengertian <i>Electric Downhole Heater</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Pemilihan <i>Electric Downhole Heater</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Diagram Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 <i>Inflow Performance Relationship</i> (IPR) Aliran Minyak Dua Fasa ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 <i>Tubing Performance Relationship</i> (TPR) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Perhitungan Temperatur Aliran Dalam Tubing ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Persiapan Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 <i>Well Performance</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 <i>Electric Downhole Heater</i> (EDH) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 IPR dan TPR sebelum EDH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 <i>Pressure</i> dan <i>Temperature</i> sebelum EDH ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 IPR dan TPR sesudah EDH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 <i>Pressure</i> dan <i>Temperature</i> setelah pemasangan EDH ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.7	Evaluasi sebelum dan setelah pemasangan EDH	Error! Bookmark not defined.
4.8	Prediksi <i>Inflow Performance Relationship Future</i>	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Konstanta Cn untuk masing masing An **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 2. 2 Jenis minyak menurut API dan Viskositas ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 1 Data Crude Oil Sumur X.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 3. 2 Data Reservoir Sumur X.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 3. 3 Data Sumur X.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 3. 4 Data *Electric Sumbersible Pump* Sumur X..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Tekanan terhadap kedalaman sumur.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 2 Temperatur terhadap kedalaman .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 3 Tekanan terhadap kedalaman sumur.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 4 Temperatur terhadap kedalaman sumur **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 5 Perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan EDH ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 perolehan produksi sumur per tahun .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1 Rencana Umum Energi Nasional .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 1 IPR dengan Metode *Vogel Solution Gas Drive* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Skema jenis metoda perhitungan viskositas secara analitik..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 *Electric Downhole Heater*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Kabel *Mineral Insulated*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Kabel *Constant Wattage*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Diagram Alir .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 *Well Performance* Sumur X .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Skematik Sumur dengan instalasi *Electric Downhole Heater* .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Grafik perpotongan kurva IPR dan TPR sebelum EDH ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Grafik tekanan terhadap kedalaman sumur..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Grafik temperatur terhadap kedalaman ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Grafik perpotongan kurva IPR dan TPR sesudah EDH ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Grafik tekanan terhadap kedalaman sumur..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Grafik temperatur terhadap kedalaman sumur **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Data produksi setelah dipasang EDH**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Prediksi perolehan produksi sumur per tahun**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. 1 Tipe pompa ESP REDA AN550 ....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2. 1 *Skin effect Electric Downhole Heater* ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2. 2 Frekuensi *Electric Downhole Heater* ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2. 3 *Electric Downhole Heater (AddHeat)* ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2. 4 *Electric Downhole Heater (PetroTrace)* ..... **Error! Bookmark not defined.**