

**OPTIMALISASI KERJA POMPA RECIPROCATING
TRANSFER MINYAK MENTAH MENGGUNAKAN MOTOR
LISTRIK AC DI
PT. ELNUSA TBK O&M SPD PRABUMULIH**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh :

Deden Syaputra

13 2016 019

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

**OPTIMALISASI KERJA POMPA RECIPROCATING TRANSFER
MINYAK MENTAH MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK AC DI PT.
ELNUSA TBK O&M SPD PRABUMULIH**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Dipersiapkan dan disusun oleh
Deden Syaputra
132016019
21 Agustus 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T
NIDN: 0209026201

Penguji 1

Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng
NIDN: 0212056402

Pembimbing 2

Muhammad Hurrirah, S.T., M.T
NIDN: 0228098702

Penguji 2

Yosi Apriani, ST., MT
NIDN: 0213048201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T, IPM
NIDN: 0227077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Taufik Barlian, S.T, M.Eng
NIDN: 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan di sebutkan di dalam daftar pustaka

25 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Deden Syaputra

MOTTO

“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (Al-Anfaal ayat : 46)

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”.
(Q.S.Al-Mujadalah ayat : 11)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Sutardi dan Ibu Suarni yang sudah mendidikku dari kecil, selalu mendoakanku tanpa henti, selalu memberikanku dukungan moril dan materiil dalam hidup ini sehingga membuatku tumbuh dengan baik.
- ❖ Saudaraku Asep Angga Pratama Atmaja, Rani Anggun Dwi Herwiani yang telah memberikan semangat dan mendoakanku.
- ❖ Teman-teman satu angkatan 2016 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.
- ❖ Dwi Firman Saputra, Apriyanti.T, Dika Pratama yang selalu memberikan informasi dan semangat.
- ❖ Diri sendiri. Terima kasih sudah mau diajak kompromi sejauh ini. Terima kasih sudah bangun pagi di waktu yang tepat setiap hari. Kudoakan diriku sehat selalu, berkah rezeki, dan selalu mencintai dan dicintai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul OPTIMALISASI KERJA POMPA RECIPROCATING TRANSFER MINYAK MENTAH MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK AC DI PT. ELNUSA TBK O&M SPD PRABUMULIH yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu, Ir. Eliza, M.T selaku Pembimbing I
2. Bapak, Muhammad Hurairah, S.T., M.T selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Teknisi dan Staff Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Penulis berharap semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa

penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan waktu, pengetahuan, dan pengalaman yang penulis miliki. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Elektro dan khususnya bagi penulis sendiri

Palembang, 25 Oktober 2021

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat optimalisasi kerja pompa reciprocating dengan cara mengukur kecepatan input dan output motor listrik AC sebagai penggerak Pompa Reciprocating dalam menghasilkan minyak mentah. Kinerja motor listrik AC sangat mempengaruhi kerja pompa reciprocating dalam menghasilkan minyak mentah. Semakin besar tegangan input dan output dari motor listrik AC maka sistem kerja pompa reciprocating akan semakin cepat dan debit aliran fluida semakin besar sehingga minyak mentah yang dihasilkan akan semakin banyak. Sebaliknya, apabila tegangan input dan output dari motor listrik AC dikurangi atau memiliki tegangan yang kecil maka system kerja pompa reciprocating akan semakin rendah dan debit aliran fluida pun semakin sedikit sehingga minyak yang dihasilkan akan sedikit, penelitian ini telah diuji dan diambil sampel percobaan pada tanggal 1 Mei 2021. Peneliti menguji dengan kecepatan motor listrik AC dengan Tegangan rendah, sedang, dan tinggi Pada sampel nilai kecepatan rendah diperoleh nilai tegangan 40 Watt maka efisiensi pompa yang dicapai adalah 100% sehingga debit aliran minyak mentah yang diperoleh adalah 14.40 mm³/s, hal ini akan sangat berbeda dengan nilai tegangan sedang yaitu 46 Watt maka efisiensi pompa pun semakin meningkat yaitu 106, 52% sehingga debit aliran minyak mentah yang dihasilkan adalah 16.80 mm³/s Pada kecepatan tinggi menggunakan tegangan 52 Watt maka efisiensi pada pompa reciprocating adala 113,46% sehingga debit minyak mentah yang dihasilkan adalah 16.80 mm³/s, berdasarkan perhitungan sampel yang telah diujikan maka dapat dipahami bahwa optomalisasi kerja pompa ditentukan oleh seberapa besar tegangan input dan output motor listrik dialirkan untuk menggerakkan pompa reciprocating.

Kata Kunci: *pompa reciprocating, motor listrik AC, Tegangan listrik, fluida, input, output, minyak mentah, debi*

ABSTRACT

The purposes of this experiment are to see optimizing reciprocating pump work by measure the speed of input and output of the AC electro motor as activator of reciprocating pump to produce of crude oil. AC electro motor performance really influence of reciprocating pump work to crude oil produce. The bigger of input and output amperage from AC electro motor it means reciprocating pump work gets quicker and then fluid discharge is growing larger so the crude oil that was produced is larger. Whereas, when input and output amperage of AC electro motor was diminished or has less amperage it means reciprocating pump work system will gets lower and fluid discharge is growing less so that the crude oil that was produced is less, this experiment has tried and sample taken in May, 1st 2021. Researcher try it using AC electro motor speed by using low speed, medium speed, and high speed. In the sample of low speed values obtained a voltage value of 40 Watts, the pump efficiency achieved is 100% so that the crude oil flow rate obtained is 14.40 m³/s, this will be very different from the medium voltage value, which is 46 Watts, the pump efficiency is getting better increased by 106, 52% so that the flow rate of crude oil produced is 16.80 m³/s. At high speed using a voltage of 52 Watts, the efficiency of the reciprocating pump is 113.46% so that the discharge of crude oil produced is 16.80 m³/s, based on sample calculation which has tried, comprehensible that optimizing pump work depend on how large input and output amperage of electro motor which discharge to set in motion of reciprocating pump.

Key words: reciprocating pump, AC electro motor, amperage, fluid, input, output, crude oil, discharge

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2

BAB 2 DASAR TEORI.....	4
2.1 Pompa Torak (Reciprocating Pump).....	4
2.2 Motor Listrik AC.....	5
2.3 Komponen Motor Listrik AC.....	8
2.4 Optimalisasi Pompa Reciprocating.....	10
2.5 Perhitungan kecepatan.....	12
2.6 Pengoptimalan pada Pompa Reciprocating.....	13
2.7 Penggantian vit bel.....	14
2.8 Penggantian Bearing Pinion.....	15
2.9 Proses Penyegelan Minyak.....	17

2.10 Crude Oil	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Diagram Fisbhone 1	20
3.3 Jenis Data.....	21
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.5 Metode Pengambilan Data	22
3.6 Perlengkapan alat yang akan dibawah	22
3.7 Prosedur Kerja	22
3.8 Bagan alir.....	24
BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS	21
4.1 Pelaksanaan pengoptimalan motor listrik AC	21
4.2 Pompa Reciprocating IDECO MM200	21
4.3 Alat yang akan di pasang.....	35
4.4 Pengolahan Data	26
4.5 Debit Aliran Fluida.....	32
4.6 Diagram Garis.2 Pompa Reciprocating	33
4.7 Analisa.....	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Perlengkapan alat	22
4.1 Pompa Reciprocating.....	25
4.2 Part Yang Akan Dipasang Dan Digunakan.....	26
4.3 Pengoperasian Pompa Reciprocating.....	26
4.4 Kecepatan Rendah Input Motor Listrik Ac.....	28
4.5 Kecepatan Sedang Input Motor Listrik Ac.....	28
4.6 Kecepatan Tinggi Input Motor Listrik Ac.....	28
4.7 Kecepatan Rendah Output Motor Listrik Ac.....	29
4.8 Kecepatan Sedang Output Motor Listrik Ac.....	30
4.9 Kecepatan Tinggi Output Motor Listrik Ac.....	30
4.10 Kecepatan Rendah Pompa Reciprocating Ac.....	31
4.11 Kecepatan Sedang Pompa Reciprocating Ac.....	31
4.12 Kecepatan Tinggi Pompa Reciprocating Ac.....	31
4.13 Data Perhitungan Dibit Aliran Fluida.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Rotor induksi 3 fase.....	7
2.2 Stator induksi 3 fase.....	7
2.3 Motor induksi 3 fase.....	8
2.4 Bagian dalam motor listrik induksi 3 fase.....	9
2.5 Name plate motor induksi 3 fase.....	9
2.6 Pompa reciprocating	11
2.7 Komponen – komponen pompa reciprocating.....	11
2.8 Value spring sebelum diganti.....	13
2.9 Value spring sesudah diganti	13
2.10 White asbestos lama.....	14
2.11 White asbestos baru.....	14
2.12 Vit bel lama.....	15
2.13 Vit bel baru.....	15
2.14 Bearing pinion lama.....	15
2.15 Proses penggantian bearing pinion.....	16
2.16 Bearing pinion yang baru.....	16
2.17 Oil seal.....	17
2.18 Crude oil.....	17
2.19 Pengecekan pompa.....	17
3.1 Diagram fishbone.....	20
3.2 Bagan air.....	24
4.1 Diagram garis 2 pompa reciprotoring.....	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pompa merupakan suatu mesin yang mengubah energi mekanik menjadi energi hidrodinamik. Suatu fluida akan menerima energi mekanis dari pompa sehingga dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat tertentu. Prinsip utama pompa yakni membuat perbedaan tekanan antara saluran masuk (suction) dan saluran keluar (discharge), (Djoni, 2013).

Pompa Reciprocating adalah pompa dimana energi mekanik dari penggerak pompa diubah menjadi energi aliran dengan menggunakan elemen bolak-balik (reciprocating) yang ada didalam silinder (Hicks, 1971 dalam Sarjito, 2014). Pompa ini merupakan pompa bolak-balik yang dirancang untuk menghasilkan kapasitas yang cukup besar. Umumnya menggunakan head yang rendah, dan digunakan pada perbedaan tinggi yang terlalu besar antara suction dan discharge (Hicks, 1971 dalam Sarjito, 2014) (Trisna Mesra1), Mei 2018).

Sejalan dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat terutama di bidang industri, dimana untuk menunjang proses produksinya sebagian besar banyak menggunakan motor listrik sebagai alat penggerak mesin-mesin produksinya, maka dalam pengoprasian motor listrik harus mempunyai keandalan yang tinggi untuk menjaga kestabilan dan kontinuitas, karena masalah kestabilan dan kontinuitas sangat berpengaruh terhadap proses produksi.

Dalam hal ini PT. Elnusa Tbk O&M SPD Prabumulih merupakan bagian dari perusahaan yang bergerak di bidang minyak dan gas yang melakukan kegiatan pengolahan produksi minyak mentah menggunakan pompa reciprocating atau pompa torak. Pompa torak yang lebih di kenal dengan istilah reciprocating pump sangat baik dan tepat di gunakan di industri perminyakan sebagai pompa transfer (pompa distribusi) yang berfungsi sebagai pompa menyuplai minyak atau sejenisnya.

Hal yang menunjang kinerja pompa reciprocating adalah adanya motor listrik AC sebagai alat penggerak pompa tersebut dalam menstansfer minyak mentah. Oleh karena itu dalam memproduksi minyak mentah analisa ini sangat penting dilakukan guna mengetahui sistem atau cara kerja pompa reciprocating dalam mentransfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC (Puspawan, 2013).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis membahas tentang optimalisasi kerja pompa reciprocating transfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC di PT. Elnusa Tbk O&M SPD Prabumulih.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam kajian ini mengenai optimalisasi kerja pompa reciprocating transfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC di PT. Elnusa Tbk O&M SPD Prabumulih yaitu :

Mengoptimalkan dan meningkatkan sistem kerja pompa reciprocating menggunakan motor listrik AC, mengukur kecepatan motor Input Output dan menghitung efiseinsi debit Pompa

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini penulis membatasi ruang lingkup permasalahan mengenai optimalisasi kerja pompa reciprocating transfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC di PT. Elnusa Tbk O&M SPD Prabumulih yaitu :

1.4. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan penelitian ini, penulis membuat sistematika penulisan laporan penelitian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN	Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang berhubungan dengan optimalisasi kerja pompa reciprocating transfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC di PT. Elnusa Tbk O&M SPD Prabumulih
BAB 3 METODE PENELITIAN	Metode penelitian berisikan tentang waktu dan tempat penelitian, prosedur dan tahapan perhitungan dari optimalisasi kerja pompa reciprocating transfer minyak mentah menggunakan motor listrik AC
BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS	Berisikan mengenai data pengukuran dan hasil analisis penelitian.
BAB 5 PENUTUP DAN SARAN	Berisikan tentang kesimpulan dan saran
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR PUSTAKA

1. Djoni, S. D. (2013). Perancangan Pompa Torak 3 Silinder Untuk Injeksi Lumpur Kedalaman 10000 Ft Dengan Debit 500 Gpm (Studi Kasus Sumur Pemboran Pertamina Hulu Energi- West Madura Offshore). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits Vol.2, B-* 197.
2. Juliani, A., & Nurdin, A. N. (2 Juni 2016). Pengaruh Penambahan Kosubstrat Pada Biodegradasi Crude Oil . *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan* , 113.
3. Oegik Soegihardjo, F. Y. (2003). Uji Unjuk Kerja Pompa Pedal Multi Piston. *Jurnal Teknik Mesin Vol. 5, No. 2, Oktober 2003*, 70.
4. Puspawan, A. (2013). Analisa Rugi-Rugi Aliran Instalasi Pipa Dan Pompa Reciprocating Di Pt.Pertamina Ep-Region Area Prabumulih Propinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Bidang Sains- Teknologi Murni Disiplin Dan Antar Disiplin Vol.I No.11,* 51.
5. Puspawan, A. (2013). Analisis Rugi-Rugi Aliran Instalasi Pipa Dan Pompa Reciprocating Di Pt. Pertamina Ep-Region Area Prabumulih Propinsi Sumatra Selatan. *Jurnal Ilmiah Bidang Sains - Teknologi Murni Disiplin Dan Antar Disiplin. Vol.1 No.11,* 52.
6. Rahman, M. (2018). *Analisis Kualitas Crude Oil Berdasarkan Akumulasi Salt Content, Base Sediment And Water Di Pt Elnusa Tbk O&M Spd Prabumulih.*
7. Trisna Mesra1), M. F. (Mei 2018). Maintenance Pompa Reciprocating 211/212 Pm-4 A/B Menggunakan Metode Rcm Di Pt Pertamina (Persero) Refinery Unit Ii Dumai . *Buletin Utama Teknik Vol. 13, No. 3*, 176.