

**EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA SEBAGAI PENGGERAK  
AGITATOR UNTUK MENGADUK AIR PADA CLARIFIER DI  
PT PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**ADITYA OCTARIANSYAH**

**0616 3031 0146**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG**

**2019**

**EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA SEBAGAI PENGGERAK  
AGITATOR UNTUK MENGADUK AIR PADA CLARIFIER DI  
PT PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**

**Oleh**

**ADITYA OCTARIANSYAH**

**0616 3031 0146**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Carlos R. S, S.T., M.T.**

**NIP. 19640301 198903 1 003**

**Rumiasih, S.T., M.T.**

**NIP. 19671125 199203 2 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**

**Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T**

**NIP. 19670511 199203 1 003**

**Mohammad Noer, S. S.T., M.T.**

**NIP. 19650512 199502 1 001**

# MOTTO

**“Orang-orang hebat dibidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi”.**

**(Ernest Newman)**

# P

## ersembahan

**Laporan ini kupersembahkan untuk :**

- 1. Kedua orang tuaku**
- 2. Saudara-saudaraku : Aldino, Ferdi dan Usi**
- 3. Seluruh dosen di jurusan teknik listrik**
- 4. Seluruh teman kelasku**
- 5. Teman-teman seperjuangan LA**
- 6. Almamaterku**

**EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA SEBAGAI PENGGERAK  
AGITATOR UNTUK MENGADUK AIR PADA CLARIFIER DI PT  
PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG  
(2019 : xii + 58 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

**Aditya Octariansyah**

**061630310146**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**ABSTRAK**

Penggunaan motor listrik pada bidang industri memegang peranan penting serta banyak digunakan, karena hampir disetiap aktifitas pabrik menggunakan motor listrik sebagai alat pengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Termasuk motor induksi tiga fasa yang digunakan sebagai penggerak agitator untuk mengaduk air di Pusri 1B. Pengukuran dilakukan selama tiga hari dan dilakukan pengambilan data untuk mengetahui daya masukan, daya keluaran dan efisiensi dari motor. Perhitungan dilakukan berdasarkan pengukuran tegangan, arus dan volume tangki di lapangan. Perhitungan daya dilakukan untuk menghitung besar efisiensi motor, sehingga dapat diketahui motor penggerak masih bisa digunakan atau harus segera diganti. Selain perhitungan daya masukan, perlu diketahui daya keluaran berupa daya mekanik. Berdasarkan data pada pengukuran dilapangan didapatkan hasil perhitungan daya masukan ( $P_{in}$ ) hari pertama sebesar 3.988 watt , hari kedua sebesar 3.861 watt dan hari ke tiga sebesar 3.861 watt sedangkan untuk daya keluaran ( $P_{out}$ ) selama tiga hari pengukuran yakni tetap sebesar 3.586 watt. Perhitungan efisiensi motor agitator pada hari pertama didapatkan dari hasil perhitungan sebesar 89,91%, hari kedua sebesar 92,87% dan hari ketiga sebesar 92,87%. Sehingga disimpulkan bahwa motor induksi tiga fasa sebagai penggerak agitator untuk mengaduk air pada clarifier di PT. Pusri masih layak pakai dan belum perlu diganti dengan motor baru mengingat efisiensinya yang masih lumayan tinggi.

**Kata kunci :** Motor induksi tiga fasa, daya mekanik pengaduk, efisiensi motor.

*EFFICIENCY OF THREE PHASE INDUCTION MOTORS AS MOVEMENT OF  
AGITATORS TO TREAT WATER IN CLARIFIERS IN PT PUPUK SRIWIDJAJA  
PALEMBANG*

**(2019 : xii + 58 pages + Picture list + Table List + Attachment)**

---

**Aditya Octariansyah**

**061630310146**

**Electrical Engineering department and Study Program**

**State Polytechnic of Sriwidjaya**

*ABSTRACT*

*The use of electric motors in the industrial sector plays an important role and is widely used, because almost every factory activity uses an electric motor as a means of converting electrical energy into mechanical energy. Includes a three phase induction motor that is used as an agitator to stir water in Pusri 1B. Measurements were made for three days and data was collected to determine the input power, output power and efficiency of the motor. Calculations are carried out based on measurements of tank voltage, current and volume in the field. Power calculation is done to calculate the motor efficiency, so that it can be known that the motor can still be used or must be replaced immediately. In addition to calculating input power, it is necessary to know the output power in the form of mechanical power. Based on the data in the field measurements, the results of the calculation of the first day input power of 3,988 watts, the second day of 3,861 watts and the third day of 3,861 watts, while the output power (Pout) for three days was 3,586 watts. Calculation of agitator motor efficiency on the first day was obtained from the calculation of 89.91%, the second day was 92.87% and the third day was 92.87%. So it was concluded that the three phase induction motor as an agitator drive to stir water in the clarifier at PT. Pusri is still feasible and does not need to be replaced with a new motorbike considering its relatively high efficiency.*

*Keywords : Three phase induction motor, stirrer mechanical power, motor efficiency.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “*Efisiensi motor induksi tiga fasa sebagai penggerak agitator untuk mengaduk air pada clarifier di pt pupuk sriwidjaja Palembang*” tepat pada waktunya sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada Kedua orang tua, dan juga kepada Pembimbing I dan II, Bapak Carlos S.T., M.T. dan Ibu Rumiasih S.T, M.T. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Jaka Purwanta selaku Pembimbing Lapangan, serta seluruh Staf dan Pegawai Departemen Listrik dan Instrumen PUSRI IB.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik'13 khususnya kelas LA yang luar biasa banyak membantu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak terkait yang ikut membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini bermanfaat bagi kita semua khususnya dibidang Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN. ....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA. ....</b>	<b>5</b>
2.1 Motor Induksi.....	5
2.2 Klasifikasi Motor Induksi .....	6
2.2.1 Berdasarkan Macam Arus.....	6
2.3 Kontruksi Motor Induksi.....	7
2.3.1 Stator.....	8
2.3.2 Rotor.....	9
2.4 Prinsip Kerja Motor induksi.....	11
2.5 Karakteristik Motor Induksi.....	13
2.6 Cara Cara Menentukan Rugi Rugi Pada motor.....	16
2.7 Rugi rugi Pada Motor Induksi.....	17
2.8 Rangkaian Ekvialen Motor Induksi.....	20
2.9 Pengertian Daya .....	21
2.10 Sifat Sifat Beban Listrik.....	23
2.11 Efisiensi.....	24
2.12 Pengaduk.....	



<b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1 Peralatan yang digunakan .....	42
3.2 Bahan yang digunakan.....	44
3.3 Prosedur perhitungan .....	46
3.4 Diagram Flowchart .....	48
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	 <b>49</b>
4.1 Hasil.....	49
4.1.1 Perhitungan Daya.....	50
4.1.2 Perhitungan Efisiensi .....	52
4.1.3 Tabel Hasil Perhitungan .....	53
4.2 Grafik Hasil Perhitungan .....	54
4.3 Pembahasan.....	56
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	 <b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar  
Halaman

2.1	Fisik Motor Induksi.....	7
2.2	Rotor Sangkar .....	10
2.3	Motor Rotor Lilit .....	11
2.4	Karakteristik Beban Nol .....	13
2.5	Karakteristik Motor yang di Blok .....	14
2.6	Karakteristik Start .....	15
2.7	Karakteristik Kopel dan Putaran.....	15
2.8	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	20
2.9	Segitiga Daya.....	22
2.10	<i>Marine propeller</i> .....	26
2.11	<i>Hydrofoil propeller</i> .....	27
2.12	<i>High flow propeller</i> .....	27
2.13	<i>Paddle anchor</i> .....	28
2.14	<i>Paddle flat beam – basic</i> .....	28
2.15	<i>Paddle double – motion</i> .....	28
2.16	<i>Paddle gate</i> .....	29
2.17	<i>Multi paddle</i> .....	29
2.18	<i>Turbine disc flat blade</i> .....	30
2.19	<i>Turbine hub mounted curved blade</i> .....	30
2.20	<i>Turbine disc mounted curved blade</i> .....	31
2.21	<i>Ribbon impeller</i> .....	32
2.22	<i>Double Ribbon impeller</i> .....	32
3.1	Voltmeter.....	43
3.2	Tang ampere.....	43
3.3	Scroboscope.....	44
3.4	Name plate Motor induksi 1003 m (agitator).....	47
3.5	Motor induksi 3 fasa 1003 m (agitator).....	47
3.6	Diagram <i>flow chart</i> .....	48
4.1	Grafik Perbandingan Daya Input Dan Daya Output.....	54
4.2	Grafik Perbandingan Daya Input Dan Rugi-Rugi.....	54
4.3	Grafik Perbandingan Daya Output Dan Rugi Rugi.....	55
4.4	Grafik Efisiensi Motor Agitator.....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel  
Halaman

2.1	Kriteria Impeller.....	33
2.2	Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	34
2.3	Jenis air dan Gradien kecepatan .....	36
2.4	Pengendapan Partikel Dalam Air.....	39
2.5	Viskositas Absolute Air.....	40
4.1	Data Pengukuran.....	50
4.2	Data Perhitungan Motor Berdasarkan Pengukuran.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penghantar Permintaan Data Laporan Akhir
Lampiran 2	Surat Izin Pengambilan Data PT. PUSRI
Lampiran 3	Surat Balasan Izin Pengambilan Data PT. PUSRI
Lampiran 4	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 7	Surat Keterangan Selesai Melakukan Pengambilan Data
Lampiran 8	Surat Hasil Pengambilan Data Motor
Lampiran 9	Surat Hasil Pengambilan Data Pengukuran
Lampiran 10	Bukti Pengambilan data