

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 6905-V
SEBAGAI PENGGERAK *BELT CONVEYOR*
DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA**



**Laporan Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
ALDO RIANSYAH
062230310449**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 690S-V
SEBAGAI PENGGERAK *BELT CONVEYOR*
DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA**



OLEH
ALDO RIANSYAH
062230310449

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
D III Teknik Listrik**

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“MOTTO”

“Secerdas-Cerdasnya Kecerdasan Adalah Ketakwaan, dan Sedungu-Dungunya Kedunguan Adalah Durhaka. Kejujuran Yang Paling Jujur Adalah Amanah. Dan, Dusta Yang Paling Dusta Adalah Khianat.”

(Abu Bakar Ash-Shiddiq)

“Bila Kau Cemas Dan Gelisah Akan Sesuatu, Masuklah Ke Dalamnya Sebab Ketakutan Menghadapinya Lebih Mengganggu Dari Pada Sesuatu Yang Kau Takuti Sendiri.” (Ali Bin Abi Tholib)

“Tanpa Ilmu, Amal Itu Tidak Ada Gunanya. Sedangkan Ilmu Tanpa Amal Adalah Hal Yang Sia-Sia”

KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ *Ayah dan Ibu, terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat, dan doa yang tak henti-hentinya diberikan selama ini. Kontribusi moral dan kasih sayang kalian merupakan fondasi utama dalam perjalanan penulisan karya ini.*
- ❖ *Saudaraku terima kasih atas dukungan moril serta bantuan finansial yang telah diberikan selama proses penulisan ini. Masukan, motivasi, dan kehadiran Kalian menjadi sumber semangat yang sangat berarti.*
- ❖ *Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ir. Kasmir, M.T. dan Bapak Mutiar, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan yang sabar, masukan konstruktif, serta motivasi yang membantu penulis menyelesaikan karya ini tepat waktu.*
- ❖ *Teman-teman Seperjuangan Kelas LC Angkatan 2022.*
- ❖ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwidjaja yang dengannya meraih gelar.*

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Aldo Riansyah
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 05 April 2004
Alamat : Jl. Syakyakirti Lr. Pancasila Palembang
NPM : 062230310449
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa 6905-V
Sebagai Penggerak *Belt Conveyor* di PT. Pupuk
Sriwidjaja.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukkan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

nyatakan,



Aldo Riansyah

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah Subhanallah Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 6905-V SEBAGAI PENGGERAK *BELT CONVEYOR* DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA**” shalawat dan salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad Shallallahu alaihi wasalam beserta keluarga, para pengikutnya hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesepakatan, bimbingan, dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam usaha penyelesaian laporan ini. Maka dari itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir.H. Irawan Rusnadi, M.,T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.,T, M.,T. selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kasmir., M.T selaku Dosen Pembimbing I dalam Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mutiar, S.,T, M.,T. selaku Dosen Pembimbing II dalam Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Aji Kunto Wibowo selaku pembimbing Riset Penelitian di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
7. Karyawan di Departemen Operasi Pemeliharaan Listrik yang turut membantu saya selama melaksanakan riset penelitian.
8. Teman-teman seperjuangan 6 LC Angkatan 2022.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam terselesainya Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena nya, penulis mengharapkan keritik dan saran, agar penulis dapat berkarya lebih baik lagi dimasa akan datang. Semoga uraian dalam Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan Mahasiswa Elektro pada khususnya Program D-III Teknik Listrik, serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 6905-V SEBAGAI
PENGGERAK *BELT CONVEYOR* DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA
(2025: xvi + 59 Halaman + 43 Gambar + 3 Tabel + 8 Daftar Pustaka)**

Aldo Riansyah

062230310449

**Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D-III Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Efisiensi motor *belt conveyor* sangat penting dalam operasi normal, karena memengaruhi konsumsi energi dan kinerja produksi di PT. Pupuk Sriwidjaja. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung efisiensi motor induksi tiga fasa yang digunakan sebagai penggerak *belt conveyor*, melalui analisis daya input, rugi-rugi daya (tembaga stator, celah udara, tembaga rotor, dan total), serta daya output motor. Perhitungan efisiensi dilakukan dengan secara berurutan menentukan daya input, menghitung tiap komponen rugi-rugi, menghitung daya output actual motor, dan membandingkan nilai daya output dengan input untuk mendapatkan nilai efisiensi. Nilai efisiensi motor yang digunakan berada dalam rentang 78,64 % – 82,79 %. Efisiensi ini dipengaruhi secara signifikan oleh besarnya rugi-rugi total semakin tinggi rugi-rugi, semakin rendah efisiensi yang dihasilkan. Efisiensi motor dikatakan baik ketika daya output mendekati daya input. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rugi-rugi perlu diminimalkan agar efisiensi mendekati ideal oleh karena itu, penting untuk meninjau dan mengurangi komponen rugi-rugi motor guna meningkatkan efisiensi dan performa operasional belt conveyor.

Kata Kunci : Efisiensi, Slip, Daya Input, Rugi Daya, Daya Output.

ABSTRACT
EFFICIENCY ANALYSIS OF 3 PHASE 6905-V INDUCTION MOTOR AS
BELT *CONVEYOR DRIVE* AT PT. FERTILIZER SRIWIDJAJA
(2025: xvi + 59 pages + 43 images + 3 tables + 8 bibliographies)

Aldo Riansyah

062230310449

Department of Electrical Engineering

D-III Lyric Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The efficiency of *the belt conveyor* motor is very important in normal operation, as it affects energy consumption and production performance at PT. Fertilizer Sriwidjaja. This study aims to calculate the efficiency of the three-phase induction motor used as a *belt conveyor drive*, through the analysis of input power, power losses (stator copper, air gap, rotor copper, and total), and motor output power. Efficiency calculation is carried out by sequentially determining the input power, calculating each component loss, calculating the actual output power of the motor, and comparing the output power value with the input to obtain the efficiency value. The efficiency value of the motor used is in the range of 78.64 % – 82.79 %. This efficiency is significantly affected by the magnitude of the total loss, the higher the loss, the lower the efficiency produced. The efficiency of the motor is said to be good when the output power is close to the input power. The results of the study show that losses need to be minimized so that efficiency is close to ideal, therefore, it is important to review and reduce motor loss components to improve the efficiency and operational performance of belt conveyors.

Keywords: efficiency, slip, input power, power loss, output power.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Listrik Terapan.....	6
2.1.1 Arus Bolak-Balik 1 Fasa.....	6
2.1.2 Arus Bolak-Balik 3 Fasa	7
2.1.3 Beban Pada Arus Bolak-Balik	9
2.1.4 Keseimbangan Beban.....	10
2.1.5 Daya Pada Arus Bolak-Balik	12
2.2 Motor Listrik	13

2.2.1 Fungsi dan Kegunaan Motor Listrik	13
2.2.2 Jenis-Jenis Motor Listrik	14
2.3 Pengertian Motor DC	14
2.3.1 Prinsip Kerja Motor DC.....	15
2.3.2 Jenis-Jenis Motor DC	15
2.4 Pengertian Motor Bolak Balik (AC).....	15
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Sinkron.....	16
2.4.2 Jenis-Jenis Motor AC	18
2.4.3 Motor Listrik Sinkron.....	18
2.5 Motor Induksi	19
2.5.1 Karakteristik Motor Induksi.....	20
2.5.2 Prinsip Motor Induksi.....	23
2.5.3 Aliran Daya	23
2.5.4 Daya	27
2.5.5 Sifat-Sifat Beban Listrik	28
2.5.6 Efisiensi.....	29
2.6 <i>Belt Conveyor</i>	30
2.6.1 Komponen Utama <i>Belt Conveyor</i>	30
2.6.2 Sistem Pengaman Pada <i>Belt Conveyor</i>	34
2.6.3 Cara Kerja <i>Belt Conveyor</i>	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Metode Penelitian.....	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.3 Pengolahan Data	37
3.4 Peralatan Yang Dibutuhkan.....	37
3.4.1 Bahan Penelitian.....	39
3.4.2 Prosedur Perhitungan.....	41
3.5 Data Pengukuran Langsung.....	42
3.6 Diagram <i>Flowchart</i>	42
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil.....	44
4.2 Perhitungan Daya	44

4.2.1	Perhitungan Slip	44
4.2.2	Perhitungan Daya Masukkan (<i>Input</i>)	46
4.2.3	Perhitungan Rugi-Rugi Daya Tembaga Stator	47
4.2.4	Perhitungan Daya Celah Udara Stator	49
4.2.5	Perhitungan Rugi-Rugi Daya Tembaga Rotor	50
4.2.6	Perhitungan Rugi-Rugi Total	52
4.2.7	Perhitungan Daya Keluaran (<i>Output</i>)	53
4.2.8	Perhitungan Efisiensi Motor	54
4.3	Tabel Hasil Perhitungan	56
4.4	Analisa	56
4.4.1	Hubungan Daya <i>Input</i> Terhadap Daya <i>Output</i>	56
4.4.2	Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-Rugi Total	57
4.4.3	Efisiensi Motor 6905-V	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		61

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Gelombang Sinusioda Arus Bolak-Balik.....	6
Gambar 2.2 Tegangan Sistem 3 <i>Phase</i>	7
Gambar 2.3 Sistem 3 <i>Phase</i> Hubung Segitiga.....	8
Gambar 2.4 Sistem 3 <i>Phase</i> Hubung Singkat.....	9
Gambar 2.5 Vaktor Diagram Beban Listrik	10
Gambar 2.6 Hubung Bintang.....	10
Gambar 2.7 Hubung Bintang Beban Seimbang.....	11
Gambar 2.8 Hubung Bintang Beban Tidak Seimbang	11
Gambar 2.9 Vektor Beban Seimbang.....	11
Gambar 2.10 Hubung Bintang Netral Putus Pada Beban Tidak Seimbang.....	12
Gambar 2.11 Vektor Beban Tidak Seimbang.....	12
Gambar 2.12 Segitiga Daya.....	13
Gambar 2.13 Struktur Bagian-Bagian Motor Listrik	14
Gambar 2.14 Konstruksi Kaidah Tangan Kiri <i>Flemming</i>	15
Gambar 2.15 Rangkaian Listrik Motor Sinkron	17
Gambar 2.16 Kumparan Stator Timbul <i>Fluks</i> Putar	18
Gambar 2.17 Komponen Motor Induksi.....	20
Gambar 2.18 Karakteristik Beban Nol	20
Gambar 2.19 Karakteristik Rotor yang Diblok	21
Gambar 2.20 Karakteristik <i>Start</i>	22
Gambar 2.21 Karakteristik Kopel dan Putaran.....	22
Gambar 2.22 Diagram Aliran Daya Aktif Motor Induksi Tiga Fasa.....	25
Gambar 2.23 Segitiga Daya.....	27
Gambar 2.24 <i>Belt Conveyor</i>	30
Gambar 2.25 Komponen <i>Belt Conveyor</i>	30
Gambar 2.26 <i>Tail Pulley</i>	31
Gambar 2.27 <i>Return Roll</i>	31
Gambar 2.28 <i>Carrying Roll</i>	32

Gambar 2.29	<i>Bend Pulley</i>	32
Gambar 2.30	<i>Head Pulley</i>	33
Gambar 2.31	<i>Take-Up Pulley</i>	33
Gambar 2.32	<i>Impact Roll</i>	34
Gambar 2.33	<i>Belt</i>	34
Gambar 2.34	VSS (<i>Vehicle Speed Sensor</i>	35
Gambar 2.35	LCS (<i>Low-Cost Sensor</i>).....	35
Gambar 2.36	<i>Sensor Speed</i>	35
Gambar 3.1	Bentuk Fisik Motor Induksi 6905-V	40
Gambar 3.2	<i>Nameplate</i> Motor Induksi 6905-V.....	40
Gambar 3.3	<i>Belt Conveyor</i>	41
Gambar 3.4	Diagram Flowchart	43
Gambar 4.1	Gafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i>	56
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-Rugi Total.....	57
Gambar 4.3	Grafik Efisiensi Motor 6905-V	58

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Data Spesifikasi Motor 6905-V.....	40
Tabel 3.2 Data Pengukuran Langsung	42
Tabel 4.1 Data Perhitungan Motor Berdasarkan Pengukuran	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Izin Pengambilan Data Keperusahaan
Lampiran 2	Surat Balasan dari Perusahaan
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 4	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 5	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 6	Lembaran Bimbingan Pembimbing I
Lampiran 7	Lembaran Bimbingan Pembimbing II
Lampiran 8	Data Hasil Pengukuran Motor
Lampiran 9	Data-Data Hasil yang diperoleh dari PT. Pupuk Sriwidjaja
Lampiran 10	Foto Dokumentasi