

ANALISIS MOTOR LISTRIK DC PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGGIILING OTOMATIS



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

Oleh

Himawan
062230310430

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

ANALISIS MOTOR LISTRIK DC PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGGIILING OTOMATIS



Oleh

Himawan

062230310430

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Andri Suvadi, S.ST., M.T.
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197903222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414 Laman
: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari Selasa tanggal 15 bulan 07 tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Himawan
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 17 Desember 2004
NPM : 062230310430
Ruang Ujian : Ruang 4
Judul Laporan Akhir : Analisis Motor Listrik DC pada Rancang Bangun Mesin Penggiling Otomatis

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	YESSI MARNIATI, S.T. MT	KETUA	
2	M. NDER, S. ST. MT	ANGGOTA	
3	DYAH UTARI Y.W, S.T. MT	ANGGOTA	
4	M. HANIF FATIN, M. Tr. T	ANGGOTA	
5			

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Himawan
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat,Tanggal lahir	: Palembang, 17 Desember 2004
Alamat	: Jl. Kancil Putih 1, Kel. Demang Lebar Daun, Kec. Ilir Barat Satu, Palembang, Sumatera Selatan.
NPM	: 062230310430
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Analisis Motor Listrik DC pada Rancang Bangun Mesin Penggiling Otomatis

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 diketahui adanya pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan,

Himawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Nggak semua orang harus paham, yang penting aku tahu apa yang aku kerjakan.”

“Aku sedang bertumbuh, bukan berlomba.”

“Tak semua masalah diselesaikan dengan tenaga. Beberapa butuh logika yang dirakit hati-hati.”

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

♦ **Papa dan Mama**

Yang tak pernah lelah mendoakan, mendukung, dan menjadi pelita di setiap langkahku.

♦ **Saudara dan Keluarga**

Kalian adalah bagian dari semangatku yang diam-diam menguatkan dari jauh.

♦ **Kedua Dosen Pembimbingku**

Untuk para pembimbing, terima kasih atas ilmu yang tak hanya ditulis, tapi juga ditanam dalam sikap dan cara berpikir.

♦ **Teman seperjalanan**

Yang mengerti bahwa perjuangan tak selalu tentang siapa yang sampai duluan, tapi siapa yang saling menolong untuk tetap berjuang.

ABSTRAK

ANALISIS MOTOR LISTRIK DC PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGGIILING OTOMATIS

(2025: xvi + 63 Halaman + 12 Tabel + 21 Gambar + Lampiran)

Himawan

062230310430

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Perkembangan industri modern mendorong penerapan sistem otomatis untuk meningkatkan efisiensi kerja, termasuk dalam proses penggilingan bahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa motor listrik DC 12V tipe 31ZY pada mesin penggiling otomatis berbasis PLC dan HMI. Pengujian dilakukan pada dua motor (*conveyor* dan penggiling) dalam tiga kondisi; tanpa beban, berbeban, dan penggilingan bahan nyata (kacang). Parameter yang diamati meliputi tegangan, arus, daya masukan, daya keluaran, kecepatan sudut, torsi, dan efisiensi. Hasil menunjukkan bahwa daya masukan tertinggi terjadi saat proses penggilingan nyata, yaitu sebesar 15,19 Watt, dengan tegangan dan arus rata-rata masing-masing sebesar 11,87 Volt dan 1,28 Ampere. Efisiensi tertinggi dicapai saat kondisi berbeban ringan, yaitu 97,2% untuk motor penggiling dan 94% untuk motor *conveyor*. Sementara itu, efisiensi menurun menjadi 72,8% saat proses penggilingan nyata akibat peningkatan beban mekanis dan gesekan.

Kata kunci: Motor, Daya, Efisiensi, PLC, HMI.

ABSTRACT

ANALYSIS OF A DC MOTOR IN THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATIC GRINDING MACHINE

(2025: xvi + 63 Pages + 12 Tables + 21 Figures + Attachments)

Himawan

062230310430

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The development of modern industry encourages the implementation of automated systems to improve work efficiency, including in the material grinding process. This study aims to analyze the performance of a 12V DC motor type 31ZY used in an automatic grinding machine system based on PLC and HMI. Testing was carried out on two motors (conveyor and grinder) under three conditions; no-load, loaded, and actual material grinding using peanuts. The observed parameters include voltage, current, input power, output power, angular speed, torque, and efficiency. The results show that the highest input power occurred during actual grinding, reaching 15.19 Watts, with average voltage and current of 11.87 Volts and 1.28 Amperes, respectively. The highest efficiency was achieved under light load conditions: 97.2% for the grinder motor and 94% for the conveyor motor. Meanwhile, the efficiency dropped to 72.8% during actual grinding due to increased mechanical load and friction.

Keywords: Motor, Power, Efficiency, PLC, HMI.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyusun Laporan Akhir ini dengan judul “Analisis Motor Listrik DC pada Rancang Bangun Mesin Penggiling Otomatis” sebagai salah satu syarat menyelesaikan program diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi D III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

Ibu **Yessi Marniati, S.T., M.T.** Sebagai Pembimbing I, dan
Bapak **Andri Suyadi, S.ST., M.T.** Sebagai Pembimbing II.

Yang telah dengan sabar membimbing, memberikan masukan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan laporan akhir ini berlangsung hingga terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan akhir ini mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan materi, ide dan masukan selama pelaksanaan akhir dan penyusunan laporan akhir baik secara langsung maupun tidak langsung. Serta dukungan terhebat dari kedua orang tua, dan seluruh keluarga besar. Untuk itu Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur Pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ahmad Arkam Al Zuhzi dan Muhammad Dezan Glasovic selaku teman seperjuangan yang senantiasa menunjukkan sikap optimis dan dukungan nyata dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

6. Teman-teman Penulis yang selama ini selalu memberikan semangat dan motivasi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih ada beberapa kesalahan dan kekurangan, hal ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki Penulis. Oleh sebab itu, Penulis siap untuk kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kebaikan di masa yang mendatang. Penulis berharap semoga kerangka acuan laporan ini dapat berguna bagi para pembaca, khususnya di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya sebagai pengembang ilmu pengetahuan di bidang akademik.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
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
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Otomasi Industri	6
2.1.1 Tujuan dan Manfaat Otomasi Industri	6
2.1.2 Komponen Utama Otomasi Industri	6

2.1.3	Jenis-Jenis Otomasi Industri	7
2.1.4	Penerapan Otomasi Industri dalam Mesin Penggiling Otomatis	7
2.2	Mesin Penggiling	8
2.2.1	Komponen Utama Mesin Penggiling Otomatis	9
2.2.2	Keunggulan Otomatisasi pada Mesin Penggiling	10
2.3	<i>Conveyor</i>	10
2.3.1	<i>Roller</i>	11
2.3.2	<i>Pulley</i>	11
2.4	Silo	13
2.4.1	<i>Motorized Ballvalve</i>	14
2.5	Panel	15
2.5.1	<i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	15
2.5.2	<i>Power Supply</i>	16
2.5.3	Kabel Listrik	17
2.5.4	Relay	18
2.5.5	<i>Push Button</i>	18
2.5.6	<i>Pilot Lamp</i>	19
2.5.7	<i>Buzzer</i>	19
2.5.8	<i>Emergency Stop</i>	19
2.6	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	19
2.6.1	Komponen Utama PLC	21
2.6.2	Kelebihan PLC dalam Sistem Otomatisasi	21
2.6.3	Peran PLC dalam Mesin Penggiling Otomatis	22
2.7	Human Machine Interface (HMI)	22
2.7.1	Tipe HMI	24

2.7.2	Fungsi dan Komponen HMI	25
2.8	Motor Listrik	25
2.8.1	Motor Listrik AC	26
2.8.2	Motor Listrik DC	27
2.8.3	Prinsip Kerja Motor Listrik DC	28
2.9	Motor Listrik DC 12V 31ZY	29
2.9.1	Keunggulan Motor DC <i>High Torque</i> Tipe 31ZY	30
2.9.2	Aplikasi dan Relevansi dalam Mesin Penggiling Otomatis	30
2.10	Daya Listrik	31
2.10.1	Daya Semu	31
2.10.2	Daya Aktif	31
2.10.3	Daya Reaktif	31
2.11	Daya dan Efisiensi Motor Listrik DC	32
2.11.1	Daya Motor Listrik DC	32
2.11.2	Efisiensi Motor Listrik DC	33
2.11.3	Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi	34
2.11.4	Pengukuran Daya dan Efisiensi	34
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	35
3.1	Jenis Penelitian	35
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	35
3.2.1	Waktu	35
3.2.2	Tempat	35
3.3	Alur Pembuatan Alat	36
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	37
3.5	Prosedur Penelitian	37

3.6	Pengujaan Alat.....	38
3.6.1	Spesifikasi Motor DC	38
3.6.2	Spesifikasi Beban.....	39
3.6.3	Parameter Pengukuran	39
3.6.4	Alat Pengujian	39
3.6.5	Rangkaian Pengukuran	41
3.7	Pengolahan Data	42
3.7.1	Peralatan	43
3.7.2	Prosedur Perhitungan.....	44
3.8	Diagram Alir.....	45
BAB IV	PEMBAHASAN.....	46
4.1	Pengumpulan Data.....	46
4.1.1	Data Beban.....	46
4.1.2	Data Pengukuran.....	46
4.2	Perhitungan Data	49
4.2.1	Perhitungan Daya Masukan (<i>Input</i>).....	49
4.2.2	Perhitungan Daya Keluaran (<i>Output</i>)	50
4.2.3	Perhitungan Efisiensi	54
4.3	Hasil Penelitian.....	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 Mesin Penggiling.....	8
Gambar 2.2 Conveyor	11
Gambar 2.3 Pulley.....	12
Gambar 2.4 Silo	14
Gambar 2.5 Blok Diagram PLC.....	21
Gambar 2.6 Sistem Interkoneksi PLC dan HMI	24
Gambar 2.7 Klasifikasi Jenis Motor Listrik.....	26
Gambar 2.8 Konstruksi Motor Listrik DC	28
Gambar 2.9 Motor Listrik DC 5840-31ZY	30
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	35
Gambar 3.2 Multimeter Digital.....	40
Gambar 3.3 Clampmeter	40
Gambar 3.4 Tachometer	40
Gambar 3.5 Timbangan Digital.....	41
Gambar 3.6 Penggaris	41
Gambar 3.7 Rangkaian Pengukuran Tegangan Motor DC 12V	41
Gambar 3.8 Rangkaian Pengukuran Arus Motor DC 12V.....	42
Gambar 3.9 Rangkaian Pengukuran Kecepatan Motor DC 12V	42
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya Input dan Output.....	53
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Motor DC pada Berbagai Kondisi	56

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	37
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor DC 12 V Penggerak Conveyor	38
Tabel 3.3 Spesifikasi Motor DC 12 V Penggerak Penggiling	39
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Beban Kerja	46
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Motor Conveyor Tanpa Beban.....	47
Tabel 4.3 Pengukuran Motor Conveyor Berbeban.....	47
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Motor Penggiling Tanpa Beban	47
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Motor Penggiling Berbeban.....	48
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Motor Penggiling Proses Penggilingan Kacang	48
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Daya Input dan Output Motor conveyor	53
Tabel 4.8 Data Hasil Perhitungan Daya Input dan Output Motor Penggiling	53
Tabel 4.9 Hasil Data Efisiensi Motor DC	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4 Rekapitulasi Biaya Alat Laporan Akhir
- Lampiran 5 Desain Rancang Bangun
- Lampiran 6 Proses Pengerjaan Rancang Bangun
- Lampiran 7 Hasil Rancang Bangun
- Lampiran 8 Dokumentasi Pengukuran Data
- Lampiran 9 Rangkaian Daya
- Lampiran 10 Rangkaian Wiring