

**PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI MOTOR INDUKSI
1 \emptyset SEBAGAI PENGGERAK ALAT PENGAYAK BERAS TIPE
VIBRATING KAPASITAS 25 KG MENGGUNAKAN SUMBER DAYA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik**

Oleh

FRANSISCO OWEN TAMPUBOLON

062030310899

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI MOTOR INDUKSI
10 SEBAGAI PENGGERAK ALAT PENGAYAK BERAS TIPE
VIBRATING KAPASITAS 25 KG MENGGUNAKAN SUMBER DAYA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

LAPORAN AKHIR



FRANSISCO OWEN TAMPUBOLON

062030310899

Palembang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Nurhaida, S.T., M.T
NIP. 196404121989032002

Pembimbing II

Rumiasih, S.T., M.T
NIP. 196711251992032002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Fransisco Owen Tampubolon
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Jambi, 08 Juli 2002
Alamat : Jl. Palembang – Prabumulih Lrg. Cendrawasih
NPM : 062030310899
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Motor Induksi 1 Φ Sebagai Penggerak Alat Pengayak Beras Tipe Vibrating Kapasitas 25 KG Menggunakan Sumber Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

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

Palembang, September 2023

Yang Menyatakan



Fransisco Owen Tampubolon

Mengetahui,

Pembimbing I Nurhaida, S.T., M.T.

Pembimbing II Rumiasih, S.T., M.T.

MOTTO

Discouragement and failure are two of the best stepping stones to success.

Kupersembahkan untuk :

- 1. Mama dan Papa yang selalu memberi kasih sayang, nasihat, semangat, motivasi dan limpahan doa yang tak pernah berhenti***
- 2. Adik dan Kaka tersayang, Tetra & Debora***
- 3. Sahabat sekaligus partnerku dalam segala hal, Ishan, Lala, Dimas, Ayu, Dela dan Nuraisyah***
- 4. Sahabatku, Riki Putra Pratama dan Mochammad Giraldie***
- 5. Teman kelas seperjuanganku LC dan LD Polsri 2020***
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***

Last but not least, I wanna thank me

I wanna thank me for believing in me

I wanna thank me for doing all this hard work

I wanna thank me for having no days off

I wanna thank me for never quitting

I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive

I wanna thank me for tryna do more right than wrong

I wanna thank me for just being me at all times

Especially for you people reading this shit.

Whenever you feel want stop. Remember!!! WHY YOU STARTED ???

ask THAT to your goddamn SELF

ABSTRAK

Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Motor Induksi 1 Φ Sebagai Penggerak Alat Pengayak Beras Tipe *Vibrating* Kapasitas 25 KG Menggunakan Sumber Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (2022 : xvi + 68 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Francisco Owen Tampubolon

062030310899

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) memanfaatkan energi matahari untuk dikonversikan menjadi energi listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pembangkit listrik lainnya yaitu tidak menghasilkan polusi udara, tersedia secara terus menerus dan tersedia dimana-mana. Beras adalah bagian bulir padi (gabah) yang telah dipisah dari sekam. Sekam (Jawa mêng) secara anatomi disebut 'palea' (bagian yang ditutupi) dan 'lemma' (bagian yang menutupi). Pemrosesan beras sebelum dapat dikonsumsi melalui proses panjang, yaitu dari pemanenan padi yang sudah bisa dipanen. Kemudian dilakukan proses penumbukan padi yang bertujuan untuk memisahkan beras sama kulitnya. Proses selanjutnya, yaitu pengayakan beras dengan cara bergetar dan menyaring beras dan lama waktu yang bervariasi dengan menggunakan mesin pengayak beras. Mesin pengayak beras yang dimaksud disini ada yang menggunakan motor AC, motor mendapatkan sumber daya dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Efisiensi motor merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan saat membeli atau memasang motor yang selanjutnya akan dioperasikan sebagai penggerak pada alat pengayak beras, efisiensi motor akan sangat mempengaruhi kinerja alat. Banyak hal yang dapat mempengaruhi baik atau buruknya efisiensi pada motor.

Kata kunci : Motor Induksi, Daya, Efisiensi, Beras

ABSTRACT

***The Effect of Loading on the Efficiency of 1 Φ Induction Motor as a Vibrating Type of Rice Sifter with a Capacity of 25 KG Using Solar Power Sources
(2022 : xvi + 62 Pages + References + Attachment)***

Solar power plants (PLTS) that utilize solar energy to be converted into electrical energy have several advantages over other power plants, namely they do not produce air pollution, are available continuously and are available everywhere. Rice is the part of the grain (grain) that has been separated from the husk. Chaff (Javanese mêtang) is anatomically called 'palea' (covered part) and 'lemma' (covered part). Rice processing before it can be consumed goes through a long process, namely from harvesting rice that can already be harvested. Then the rice pounding process is carried out which aims to separate the rice from its skin. The next process is sifting the rice by vibrating and filtering the rice and varying the length of time using a rice sieving machine. The rice sieving machine referred to here uses an AC motor, the motor gets its power from a solar power plant (PLTS). Motor efficiency is an important factor that must be considered when buying or installing a motor which will then be operated as a driver for a rice sieve, motor efficiency will greatly affect the performance of the tool. Many things can affect the good or bad efficiency of the motor.

Keywords : Induction Motor, Power, Efficiency, Rice

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan karunia-Nya yang telah diberikan. kita ke jalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Motor Induksi 1 Φ Sebagai Penggerak Alat Pengayak Beras Tipe *Vibrating* Kapasitas 25 KG Menggunakan Sumber Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Mata Kuliah pada jurusan Teknik Elektro Progam Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orang tua yang telah memberikan support dalam bentuk moril maupun materil serta doa dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Rumiasih, S.T., M.T, selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Ebot, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ibu Revi, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Riski Maulana yang selalu membantu dalam segala hal, menemani dalam setiap waktu, dan memberikan motivasi yang sangat berarti sebagai support system.
10. Teman-teman seperjuangan bimbingan yang senantiasa selalu sabar membantu dan semangat dalam menghadapi suka duka saat menyelesaikan penyusunan laporan akhir.
11. Teman-teman Kelas LC & LD Polsri 20 yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir dan penyusunan laporan akhir.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan di masa yang datang. Demikianlah semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan rekan-rekan mahasiswa lainnya, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Semoga Tuhan dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Akhir kata penulis berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.5.1 Metode literature.....	4
1.5.2 Metode observasi	4
1.5.3 Metode wawancara	4
1.6 Metodologi Penulisan	5
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1 Pengayak beras	7
2.1.1 Jenis-Jenis Pengayak Beras.....	7
2.2 <i>Solar Cell</i>	8

2.3	<i>Solar Charge Controller</i>	10
2.4	Baterai.....	12
2.5	Inverter	13
	2.5.1 Prinsip kerja inverter.....	14
2.6	Motor Listrik	15
2.7	Motor AC	15
	2.7.1 Jenis-jenis motor AC	16
	2.7.2 Macam-macam motor listrik AC berdasarkan jumlah fasa	23
	2.7.3 Prinsip kerja motor AC.....	33
2.8	Pengertian Daya	34
	2.8.1 Daya motor	35
	2.8.2 Rugi-rugi pada motor induksi.....	36
	2.8.3 Rugi-rugi inti	37
	2.8.4 Rugi-rugi mekanik.....	37
	2.8.5 Rugi-rugi belitan.....	37
	2.8.6 Torsi motor	38
	2.8.7 Daya poros motor	38
2.9	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi	39
2.10	Efisiensi.....	40

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1	Lokasi Penelitian	43
3.2	Alat dan Bahan	44
3.3	Tahapan Penelitian.....	48
3.4	Rancangan Rangkaian Listrik	49
	3.4.1 Tahapan Perancangan	51
3.5	Parameter Yang Diukur	52
	3.5.1 Langkah-Langkah Pengukuran	53

3.6	Prosedur Pengukuran	57
-----	---------------------------	----

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Hasil	58
4.1.1	Pengisian baterai.....	58
4.1.2	Perhitungan daya masukan	59
4.1.3	Perhitungan torsi motor	62
4.1.4	Perhitunngn daya <i>output</i> motor	64
4.1.5	Perhitungan efisiensi motor	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Cara kerja panel surya mengubah sinar matahari menjadi listrik ...	8
Gambar 2.2	Panel/Modul Surya.....	9
Gambar 2.3	Solar Charge Controller (SCC).....	11
Gambar 2.4	Baterai.....	12
Gambar 2.5	Inverter mengubah tegangan DC menjadi AC	12
Gambar 2.6	Inverter.....	14
Gambar 2.7	Motor sinkron dengan Magnet Permanen	16
Gambar 2.8	Motor Sinkron Reluktansi	17
Gambar 2.9	Motor Sinkron Histerisis	18
Gambar 2.10	Susunan batang Konduktor Rotor.....	20
Gambar 2.11	Motor Induksi dengan Slip Ring.....	22
Gambar 2.12	Medan Magnet Motor 3 Fasa.....	24
Gambar 2.13	Gelombang Motor 3 Fasa	24
Gambar 2.14	Medan Magnet Motor 1 Fasa.....	25
Gambar 2.15	Gelombang Motor 1 Fasa	25
Gambar 2.16	Motor Kapasitor.....	26
Gambar 2.17	Skema motor induksi kapasitor starting	28
Gambar 2.18	Skema motor induksi kapasitor running	29

Gambar 2.19	Skema motor induksi kapasitor starting-running.....	30
Gambar 2.20	Motor Shaded Pole	31
Gambar 2.21	Motor listrik 1 fasa universal.....	32
Gambar 2.22	Segitiga daya.....	33
Gambar 2.23	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	38
Gambar 2.24	Perbandingan antara motor yang berefisiensi tinggi dengan motor standard.....	41
Gambar 3.1	Politeknik Negeri Sriwijaya.....	43
Gambar 3.2	Multimeter Digital.....	44
Gambar 3.3	Tachometer	44
Gambar 3.4	lux	45
Gambar 3.5	Solar Charger Controller.....	45
Gambar 3.6	Inverter.....	46
Gambar 3.7	Baterai.....	46
Gambar 3.8	Motor AC.....	47
Gambar 3.9	Blower	47
Gambar 3.10	Kalkulator	48

Gambar 3.11	Laptop	48
Gambar 3.12	Rangkaian Kontrol	50
Gambar 3.13	Rangkaian microcontroller	50
Gambar 3.14	Rangkaian blok Keseluruhan.....	51
Gambar 3.15	Baterai.....	53
Gambar 3.16	Tampak depan dan samping kanan Alat Pengayak Beras Type Vibrating	54
Gambar 3.17	Tampak samping kiri Alat Pengayak Beras Type Vibrating	54
Gambar 3.18	Nameplate Solar Cell.....	55
Gambar 3.19	Motor AC dan Name Plate	56
Gambar 4.1	Kurva karakteristik daya input.....	61
Gambar 4.2	Kurva karakteristik torsi motor.....	64
Gambar 4.3	Kurva karakteristik daya output.....	67
Gambar 4.4	Kurva karakteristik efisiensi motor.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis rugi-rugi pada motor induksi.....	40
Tabel 3.1 Spesifikasi Baterai.....	53
Tabel 3.2 Spesifikasi solar cell 100 WP.....	56
Tabel 3.3 Spesifikasi Motor listrik AC.....	53
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Baterai	58
Tabel 4.2 Hasil pengujian beban nol.....	59
Tabel 4.3 Hasil pengujian berbeban	59
Tabel 4.4 Hasil perhitungan daya masukan.....	61
Tabel 4.5 Hasil perhitungan torsi motor.....	64
Tabel 4.6 Hasil perhitungan daya keluaran	66
Tabel 4.7 Hasil perhitungan efisiensi	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Pemasangan kabel pada Motor Kapasitor
- Lampiran 2** : Pengambilan data Motor Kapasitor
- Lampiran 3** : Data pengukuran Motor Kapasitor beban 5 kg
- Lampiran 4** : Data pengukuran Motor Kapasitor beban 10 kg
- Lampiran 5** : Data pengukuran Motor Kapasitor beban 15 kg
- Lampiran 6** : Data pengukuran Motor Kapasitor beban 20 kg
- Lampiran 7** : Data pengukuran Rpm motor beban 5 kg
- Lampiran 8** : Data pengukuran Rpm motor beban 10
- Lampiran 9** : Data pengukuran Rpm motor beban 15 kg
- Lampiran 10** : Data pengukuran Rpm motor beban 20 kg