

**ANALISA PERBANDINGAN DAYA MOTOR AC DENGAN MOTOR DC  
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20KG  
MENGUNAKAN SUMBER DAYA PLTS**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**RAFLI HENDRIAN**

**061930311056**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**ANALISA PERBANDINGAN DAYA MOTOR AC DENGAN MOTOR DC  
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20KG  
MENGUNAKAN SUMBER DAYA PLTS**



**OLEH :**

**RAFLI HENDRIAN**

**061930311056**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Ir. Iyvas, M.T.**  
**NIP. 195803251996011001**

**Pembimbing II,**

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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Iskandar Lutfi, S.T., 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 : Rafli Hendrian  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 23 November 2000  
Alamat : Jl. Merdeka Lr. Soak Bato RT.003 RW.002  
No.418 Bukit Kecil Palembang  
NPM : 061930311056  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisa Perbandingan Daya Motor AC dengan Motor DC Mesin Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20Kg Menggunakan Sumber Daya PLTS

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 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, Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Ilyas, M.T

Pembimbing II Nurhaida, S.T., M.T



Yang Menyatakan,



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

- Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa.
- Tidak ada masalah yang tidak dapat diselesaikan selama ada komitmen untuk menyelesaikannya.
- Ketika kita menghadapi kesulitan dan tidak menyerah disitulah kekuatan kita.
- Gagal ataupun berhasil itu diatur oleh yang diatas, yang takut gagal adalah pecundang sejati.
- Semangat dan jangan ada kata menyerah, berusahalah terus dan jangan membuat kedua orangtua kita kecewa, dengan tidak membuatnya kecewa itu sudah membahagiakannya.
- Berdoa dan berusaha, bersabar dan bersyukurlah selalu dalam segala hal, karena Allah menjadikan semuanya indah pada waktunya.

### Kupersembahkan Kepada :

- Kedua Orangtuaku Papa dan Mama tercinta “yang telah membesarkanku dan tak henti-hentinya mendoakanku serta mengusahakan keberhasilanku.
- Kakak, Ayuk dan Adikku Serta Keluarga yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
- Teman-temanku “Teknik Listrik 2019”, serta teman seperjuangan “kelas LC 2019”.
- Sahabat-sahabatku semua yang selalu menghiburku disaat penat.
- Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

**ANALISA PERBANDINGAN DAYA MOTOR AC DENGAN MOTOR DC  
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20KG  
MENGUNAKAN SUMBER DAYA PLTS  
DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

(2022 : L + 60 + daftar tabel + daftar gambar)

---

**RAFLI HENDRIAN**

**061930311056**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

*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. Kopi merupakan salah satu komoditas di dunia yang dibudidayakan lebih dari 50 negara. Dua spesies pohon kopi yang dikenal secara umum yaitu Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kopi Arabika (*Coffea arabica*). Pemrosesan kopi sebelum dikonsumsi melalui proses panjang, yaitu dari pemanenan biji kopi yang telah siap panen. Kemudian dilanjutkan dengan pengeringan sebelum di sangrai. Mesin penyangrai kopi yang dimaksud disini ada yang menggunakan motor AC dan ada juga yang menggunakan motor DC, masing-masing motor mendapatkan sumber daya dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Mesin penyangrai kopi ini dilengkapi IoT untuk mengontrol putaran motor dari jarak jauh serta memonitoring suhu. Dari penelitian yang dilakukan bahwa besar daya Input yang diterima motor AC 240,43 W dan daya Output 204,63 W, sedangkan besar daya Mekanik yang diterima motor DC 176,32 W dan daya Output 167,85 W.*

***Kata Kunci : Panel surya, Motor AC, Motor DC, biji kopi***

**COMPARISON ANALYSIS OF AC MOTOR POWER WITH DC  
MOTOR AUTOMATIC COFFEE ROSTER MACHINE CAPACITY 20KG  
USING PLTS POWER SOURCES**

**AT SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

**(2022 : L + 60 + list of Tables + list of Figures)**

---

**RAFLI HENDRIAN**

**061930311056**

**ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM**

**ELECTRO DEPARTMENT**

*Solar power plants (PLTS) utilizing solar energy to be converted into electrical energy have several advantages over other power plants, namely it does not produce air pollution, is available continuously and is available everywhere. Coffee is one of the commodities in the world that is cultivated for more than 50 years. country. Two commonly known species of coffee trees are Robusta Coffee (*Coffea canephora*) and Arabica Coffee (*Coffea arabica*). Processing of coffee before consumption goes through a long process, namely from harvesting coffee beans that are ready to be harvested. Then proceed with drying before roasting. The coffee roasting machines referred to here are those that use AC motors and some use DC motors, each motor gets its power source from a solar power plant (PLTS). This coffee roaster is equipped with IoT to control the rotation of the motor remotely and monitor the temperature. From the research conducted, the input power received by the AC motor is 240.43 W and the output power is 204.63 W, while the input power received by the DC motor is 176.32 W and the mechanical power is 167.85 W.*

**Keywords :** Solar panel, AC motor, DC motor, coffee beans

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunianya, tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan akhir. Penulis 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 Ir. Ilyas, M.T., selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ebot, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Revi, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Teman-teman seperjuangan bimbingan yang senantiasa selalu sabar membantu dan semangat dalam menghadapi suka duka saat menyelesaikan penyusunan laporan akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir dan penyusunan laporan akhir.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir yang berjudul “**Analisa Perbandingan Daya Motor AC dengan Motor DC Mesin Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20KG Menggunakan Sumber Daya PLTS**” akan dapat bermanfaat, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<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>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat.....	3
1.5. Metode Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Penyangraian ( <i>Roasting</i> ).....	5
2.2. Panel Surya .....	7
2.3. Solar Charge Controller.....	9
2.4. Baterai.....	10
2.5. Inverter .....	11

2.5.1 Prinsip Kerja Inverter.....	11
2.6. Motor Listrik .....	12
2.7. Motor Listrik AC .....	13
2.7.1. Prinsip Kerja Motor AC .....	14
2.7.2. Jenis-jenis Motor AC.....	15
2.8. Motor AC Kapasitor .....	16
2.8.1. Karakteristik Motor AC Kapasitor.....	17
2.8. Motor Listrik DC .....	20
2.8.1. Prinsip Kerja Motor DC .....	22
2.8.2. Jenis-jenis Motor DC .....	22
2.9. Motor DC Magnet Permanen.....	27
2.9.1. Kontruksi Motor DC Magnet Permanen.....	28
2.9.2. Pengoperasian Motor DC Magnet Permanen.....	28
2.9.3. Karakteristik Motor DC Magnet Permanen.....	29
2.10. Cara Menentukan Rugi-rugi pada Motor. ....	29
2.11. Rugi-Rugi Pada Motor Induksi.....	30
2.11.1. Rugi-Rugi Inti.....	31
2.11.2. Rugi-Rugi Mekanik .....	31
2.11.3. Rugi-Rugi Belitan.....	32
2.11.4. Torsi Motor.....	32
2.12. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi.....	32
2.13. Pengertian Daya.....	33
2.14. Daya Motor .....	35
2.15. Mikrokontroler.....	35
2.14.1. Internet Of Things (IOT).....	37
2.14.2. Blynk .....	38

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Lokasi Penelitian.....	40
3.2. Peralatan.....	40
3.3. Parameter yang diukur .....	41

3.4. Wiring Diagram PLTS.....	45
3.5. Prosedur Pengukuran.....	48
3.6. Diagram Flowchart.....	49

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil.....	50
4.2. Pengujian dan Perhitungan dengan Motor AC.....	50
4.3. Pengujian dan Perhitungan dengan Motor DC.....	54
4.4. Hasil Perhitungan .....	57
4.4.1. Grafik Perbandingan Daya .....	58

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Hasil Kopi <i>Light Roasting</i> .....	5
Gambar 2.2. Hasil Kopi <i>Medium Roasting</i> .....	6
Gambar 2.3. Hasil Kopi <i>Dark Roasting</i> .....	6
Gambar 2.4. Sel Surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik.....	7
Gambar 2.5. Solar Panel (Sel Surya).....	8
Gambar 2.6. Papan Modul Solar Panel.....	8
Gambar 2.7. Solar Charge Controller.....	10
Gambar 2.8. Baterai.....	11
Gambar 2.9. Inverter Solar Panel.....	11
Gambar 2.10. Prinsip Kerja Inverter dan Gelombang Ouput .....	12
Gambar 2.11. Bentuk fisik Motor AC.....	14
Gambar 2.12. Motor Kapasitor.....	17
Gambar 2.13. Skema motor induksi kapasitor starting .....	18
Gambar 2.14. Skema motor induksi kapasitor running.....	19
Gambar 2.15. Skema motor induksi kapasitor starting-running.....	20
Gambar 2.16. Bagian Motor DC .....	21
Gambar 2.16. Prinsip kerja Motor DC .....	22
Gambar 2.17. Jenis-jenis Motor DC.....	23
Gambar 2.18. Rangkaian Penguat Terpisah.....	23
Gambar 2.19. Rangkaian Motor DC Shunt.....	24
Gambar 2.20. Rangkaian Motor Seri.....	25
Gambar 2.21. Rangkaian Motor DC Kompon Gabungan.....	26
Gambar 2.22. Rangkaian Motor DC Kompon Panjang .....	26
Gambar 2.23. Rangkaian Motor DC Kompon Pendek.....	27
Gambar 2.24. Motor DC Magnet Permanen.....	27
Gambar 2.25. Kontruksi Motor DC Magnet Permanen.....	28
Gambar 2.26. Karakteristik Motor DC Magnet Permanen .....	29

Gambar 2.27. Rangkaian Ekvivalen Motor Induksi.....	33
Gambar 2.28. Segitiga Daya.....	34
Gambar 2.29. Logo Blynk.....	38
Gambar 2.30. Mekanisme Blynk.....	39
Gambar 3.1. Tampak depan dan belakang alat penyangrai kopi otomatis kapasitas 20 Kg dengan Motor AC.....	42
Gambar 3.2. Tampak samping alat penyangrai kopi otomatis kapasitas 20 Kg dengan Motor AC.....	42
Gambar 3.3. Tampak depan dan belakang alat penyangrai kopi otomatis kapasitas 20Kg dengan motor DC .....	43
Gambar 3.4 Tampak samping alat penyangrai kopi otomatis kapasitas 20Kg dengan motor DC .....	43
Gambar 3.5 Bentuk fisik motor AC .....	44
Gambar 3.6 Bentuk fisik motor DC .....	44
Gambar 3.7 <i>Nameplate</i> Motor AC .....	44
Gambar 3.8 <i>Nameplate</i> dan Spesifikasi Motor DC.....	45
Gambar 3.9 Rangkaian PLTS motor AC .....	46
Gambar 3.10 Rangkaian PLTS motor DC .....	47
Gambar 3.11 Diagram Flowchart Analisa perbandingan motor AC dengan motor DC .....	49
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Daya $P_{Input}$ Motor AC dan Motor DC .....	58
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Daya $P_{Output}$ Motor AC dan Motor DC ....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor AC.....	45
Tabel 4.1 Hasil pengukuran motor AC .....	50
Tabel 4.2 Hasil pengukuran motor DC .....	54
Tabel 4.3 Hasil perhitungan $P_{Input}$ dan $P_M$ pada motor AC .....	57
Tabel 4.4 Hasil perhitungan $P_{Input}$ dan $P_M$ pada motor DC .....	57

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Alat Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20Kg dengan Motor AC

**Lampiran 2** Alat Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20Kg dengan Motor DC

**Lampiran 3** Foto hasil pengukuran pada motor AC

**Lampiran 4** Foto hasil pengukuran Rpm Motor AC

**Lampiran 5** Foto hasil pengukuran 5Kg Motor DC

**Lampiran 6** Foto hasil pengukuran 10Kg Motor DC

**Lampiran 7** Foto hasil pengukuran 15Kg Motor DC

**Lampiran 7** Foto hasil pengukuran 15Kg Motor DC