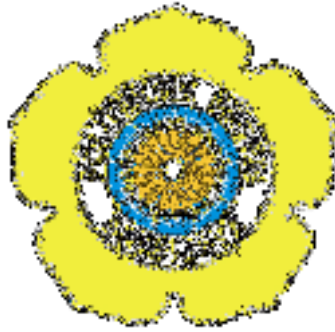


**RANCANG BANGUN MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS
KAPASITAS 20 KG BERBASIS NODEMCU MENGGUNAKAN
APLIKASI BLYNK**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD HIDAYATURRAHMAN

NIM. 061930311103

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**RANCANG BANGUN MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS
KAPASITAS 20 KG BERBASIS NODEMCU MENGGUNAKAN
APLIKASI BLYNK**



Oleh

MUHAMMAD HIDAYATURRAHMAN

NIM. 061930311103

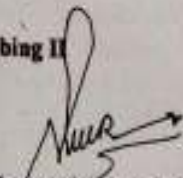
Palembang, 29 Juli 2022

Menyetujui

Pembimbing I


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

Pembimbing II

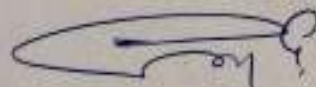

Sutan Markus, S-ST., M.T.
NIP. 19650901993031002

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 : Muhammad Hidayatullahman
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal lahir : Palembang, 29 Maret 2001
Alamat : RSS. A Blok 17 No 13 Sako Rt/Rw 079/030 Kel. Sako Kec. Sako
NPM : 061930311103
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20 Kg Berbasis NodeMCU Menggunakan Aplikasi Blynk

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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Mengetahui,

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

Pembimbing II : Sutan Marsus, S.ST., M.T.

Palembang, 10 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



(Muhammad Hidayatullahman)

A handwritten signature, likely of the supervisor, is written over a set of horizontal lines.

MOTTO



“Orang bodoh bisa bahagia dengan kebodohnya, tapi tidak untuk masa depannya”

Kupersembahkan untuk :

- 1. Ibu dan Bapak yang selalu memberi kasih sayang, nasihat, semangat, motivasi dan limpahan doa yang tak pernah berhenti.***
- 2. Teman-teman yang tergabung dalam pembuatan mesin penyangrai kopi***
- 3. Teman kelas seperjuanganku LM Posri***
- 4. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG BERBASIS NODEMCU MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK

(2022 : xvii + 95 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Muhammad Hidayaturrahman

061930311103

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Salah satu cara memperoleh kualitas dan mutu yang baik pada kopi yaitu memperhatikan proses penyangraian kopi. Proses penyangraian ini atau sering dikenal dengan *roasting*, proses memerlukan pengetahuan yang lebih dalam menghasilkan kopi yang bermutu. Proses *roasting* ini yang diperhatikan yaitu suhu pembakaran dan waktu dalam pemrosesan. Ada tingkatan-tingkatan dalam proses sangrai sesuai dengan warna dan karakter kopi yang dicapai. Seperti halnya tingkatan *light roast* yang memerlukan suhu pembakaran yang rendah dan waktu pemrosesan yang sebentar, warna kopinya coklat muda tanpa ada minyak dalam biji kopi tersebut, berbeda dengan proses *medium* dan proses *dark*. Dengan banyaknya tingkatan-tingkatan pada proses sangrai yang mau dicapai, diperlukan alat sangrai yang modern yaitu alat sangrai kopi otomatis berbasis Nodemcu serta dapat dikontrol menggunakan android dengan aplikasi Blynk. Alat penyangrai kopi otomatis ini menggunakan aplikasi blynk dengan cara mengoperasikan lewat android untuk mengontrol motor dc menggunakan driver BTS7960, serta memasang sensor suhu max6675 sebagai indikasi suhu pada drum. Mengoperasikan aplikasi blynk dengan android mempunyai cara kerja berbagai macam sesuai dengan tingkatan tingkatan *roasting*, seperti halnya *Light Roasting* membutuhkan waktu 1 jam 30 menit dengan beban 20 kg kopi, *Medium Roasting* membutuhkan waktu 3 jam, dan *Dark Roasting* membutuhkan waktu selama lima jam. Suhu pada proses *roasting* ini yaitu 180°C sampai dengan 220°C Ketika tingkatan *roasting* telah tercapai, maka motor dc akan otomatis berhenti sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Kata kunci : Kopi, Roasting, suhu, otomatis.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD A 20 KG AUTOMATIC COFFEE ROASTER MACHINE NODEMCU BASED USING BLYNK APP

(2022 : xvii + 95 Pages + *References + Attachment*)

Muhammad Hidayaturrahman

061930311103

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

One way to get good quality and quality in coffee is to pay attention to the coffee roasting process. This roasting process or often known as roasting, the process requires deeper knowledge to produce quality coffee. This roasting process that is considered is the combustion temperature and time in processing. There are stages in the roasting process according to the color and character of the coffee achieved. Like the light roast level which requires a low burning temperature and short processing time, the color of the coffee is light brown without any oil in the coffee bean, in contrast to the medium process and the dark process. With so many levels in the roasting process to be achieved, a modern roaster is needed, namely an automatic coffee roaster based on Nodemcu and can be controlled using Android with the Blynk application. This automatic coffee roaster uses the blynk application by operating via Android to control the dc motor using the BTS7960 driver, and installing a max6675 temperature sensor as an indication of the temperature on the drum. Operating the blynk application with android has various ways of working according to the level of roasting, such as Light Roasting takes 1 hour 30 minutes with a load of 20 kg of coffee, Medium Roasting takes 3 hours, and Dark Roasting takes five hours. The temperature in this roasting process is 180°C to 220°C. When the roasting level has been reached, the dc motor will automatically stop according to the specified time.

Keywords: Coffee, Roasting, temperature, automatic.



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, yang berjudul **“RANCANG BANGUN MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20KG BERBASIS NODEMCU MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK”** 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. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Sutan Marsus, 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 laporan akhir ini semoga dapat bermanfaat, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
<i>MOTTO</i>	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Studi Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Konsultasi	3
1.6 Perencanaan Desain Alat.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Roasting</i> (Penyangraian)	5
2.2 Solar sel	7
2.3 <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.4 Baterai	11
2.5 NodeMCU(ESP8266)	12
2.6 Driver Motor BTS7960	18
2.7 LCD 16x2 dan modul I2C	21
2.8 Thermocouple dan modul MAX6675	23
2.9 Motor Listrik DC	27
2.9.1 Prinsip kerja Motor DC	29
2.9.2 Komponen Utama Motor DC	30
2.9.3 Jenis-jenis Motor DC	31
2.10 Adaptor	38
2.11 Roda Gigi	42
2.12 Arduino IDE	43
2.13 Blynk	45

BAB III Rancang Bangun

3.1 Lokasi Pengujian	46
3.2 Peralatan	46
3.3 Tujuan Perancangan	47
3.4 Rancangan Rangkaian Listrik	47
3.5 Perancangan Alat	48
3.5.1 Perancangan Perangkat Keras(Hardware)	50
3.5.2 Perancangan Perangkat Lunak(Software)	50
3.5.2.1 Instalasi Arduino IDE	50
3.5.2.2 Menggunakan NodeMCU	56



3.5.2.3 Website Blynk.....	57
3.5.2.4 Aplikasi Blynk	60
3.5.3 Perancangan Mekanik.....	62
3.6 Alat dan Bahan	69

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Prinsip Kerja Wiring PLTS Motor DC	71
4.2 Tabel Hasil Pengujian	72
4.3 Proses Pengujian	72
4.4 Sistem Pemrograman	77
4.5 Pembahasan.....	84
4.6 Pengoperasian dari aplikasi Blynk	93

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil light roasting	5
Gambar 2.1.2 Hasil medium roasting	6
Gambar 2.1.3 Hasil dark roasting	6
Gambar 2.2.1 sel surya mengubah energi matahari menjadi listrik	8
Gambar 2.2.2 Sel surya	9
Gambar 2.2.3 Papan modul solar sel.....	9
Gambar 2.3 . <i>Solar Charge Controller</i>	11
Gambar 2.4 Baterai	12
Gambar 2.5.1 ESP 12 E Modul	12
Gambar 2.5.2 tegangan NodeMCU	13
Gambar 2.5.3 GPIO pada NodeMCU	14
Gambar 2.5.4 <i>switch</i> pada NodeMCU	15
Gambar 2.5.5 Pin Keseluruhan pada NodeMCU	15
Gambar 2.6.1 Komponen driver motor BTS 7960.....	18
Gambar 2.6.2 Skematik diagram pada driver motor BTS7960.....	19
Gambar 2.6.3 pin driver motor BTS7960	19
Gambar 2.6.4 pin keluaran pada driver BTS 7960	20
Gambar 2.7.1 <i>LCD</i>	21
Gambar 2.7.2 Modul I2C <i>LCD</i>	22
Gambar 2.7.3 Skematik komunikasi data pada I2C.....	22
Gambar 2.8.1 <i>Thermocouple</i>	23
Gambar 2.8.2 Cara kerja <i>Thermocouple</i>	24
Gambar 2.8.3 Bentuk fisik MAX6675	25
Gambar 2.8.4 pin pada modul MAX 6675.....	26
Gambar 2.8.5 diagram blok termokopel	27



Gambar 2.9 Bagian Motor DC	28
Gambar 2.9.1 Prinsip kerja motor DC	29
Gambar 2.9.3.1 jenis motor dc	31
Gambar 2.9.3.2 Motor Penguat terpisah	31
Gambar 2.9.3.3 Motor DC Shunt	32
Gambar 2.9.3.4 Motor DC Seri.....	33
Gambar 2.9.3.5 Motor DC Kompon	35
Gambar 2.9.3.6 Motor DC Kompon	35
Gambar 2.9.3.7 Rangkaian Ekuivalen Motor DC Kompon	35
Gambar 2.9.3.8 Motor DC kompon Gabungan.....	36
Gambar 2.9.3.9 Motor Shunt dengan penguat seri	36
Gambar 2.9.3.9 Rangkaian Ekuivalen Motor DC PMDC.....	37
Gambar 2.10 Adaptor.....	38
Gambar 2.10.1 Trafo	39
Gambar 2.10.2 <i>rectifier</i>	40
Gambar 2.10.3 Setengah Gelombang	40
Gambar 2.10.4 Gelombang penuh	41
Gambar 2.10.5 Filter Adaptor	41
Gambar 2.10.6 Pengatur Tegangan.....	42
Gambar 2.10.7 Gearbox	43
Gambar 2.12.1 Arduino IDE.....	43
Gambar 2.12.2 Void arduino.....	44
Gambar 2.13 Logo Blynk.....	45



Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan Kontrol	48
Gambar 3.5 Alir metode pelaksanaan	49
Gambar 3.5 Perangkat keras	50
Gambar 3.5.2.1 Download Arduino IDE	51
Gambar 3.5.2.1.2 untuk download dan kontribusi	51
Gambar 3.5.2.1.3 <i>License Agreement</i> atau Persetujuan Instalasi.....	52
Gambar 3.5.2.1.4 Pilihan Opsi Instalasi.....	52
Gambar 3.5.2.1.5 Pilihan <i>Installation Folder</i> atau Pilihan Folder.....	53
Gambar 3.5.2.1.6 Proses <i>Extract</i> da instalasi dimulai.....	53
Gambar 3.5.2.1.7 Install USB Drive untuk Arduino.....	54
Gambar 3.5.2.1.8 Proses Instalasi Selesai.....	54
Gambar 3.5.2.1.9 Start <i>software</i> IDE Arduino	55
Gambar 3.5.2.1.10 Arduino.....	55
Gambar 3.5.2.2 Preferences	56
Gambar 3.5.2.3.1 Penelusuruan Google.....	57
Gambar 3.5.2.3.2 Penelusuruan Google Blynk.....	57
Gambar 3.5.2.3.3 Tampilan utama <i>Blynk website</i>	57
Gambar 3.5.2.3.4 Tampilan <i>Blynk console</i>	58
Gambar 3.5.2.3.5 <i>Template Blynk</i>	58
Gambar 3.5.2.3.6 <i>Datastreams Blynk</i>	58
Gambar 3.5.2.3.7 <i>Automations Blynk</i>	59
Gambar 3.5.2.3.8 <i>Save and apply</i>	59
Gambar 3.5.2.4.1 <i>Template</i>	60
Gambar 3.5.2.4.2 <i>Widget box</i>	60
Gambar 3.5.2.4.3 Mengatur virtual pin.....	60
Gambar 3.5.2.4.4 <i>Quickstart Template</i>	61
Gambar 3.5.3.1 desain kerangka mesin	62
Gambar 3.5.3.2 desain dudukan mesin	62
Gambar 3.5.3.3 desain drum	63



Gambar 3.5.3.4 desain motor dc	63
Gambar 3.5.3.5 desain gearbox.....	64
Gambar 3.5.3.6 desain poros.....	65
Gambar 3.5.3.7 desain pembatas bearing.....	65
Gambar 3.5.3.8 desain bearing.....	66
Gambar 3.5.3.9 desain <i>pulley</i>	66
Gambar 3.5.3.10 desain rantai.....	67
Gambar 3.5.3.11 desain box panel	67
Gambar 3.5.3.12 desain keseluruhan sistem	68
Gambar 3.5.3.13 foto mesin keseluruhan.....	68
Gambar 4.1 wiring PLTS motor DC	71
Gambar 4.3.1 tegangan dan arus 5 kg.....	72
Gambar 4.3.2 rpm motor dan drum 5kg.....	73
Gambar 4.3.3 tegangan dan arus 10 kg.....	73
Gambar 4.3.4 rpm motor dan drum 10kg.....	74
Gambar 4.3.5 tegangan dan arus 15 kg.....	74
Gambar 4.3.6 rpm motor dan drum 15kg.....	75
Gambar 4.3.7 tegangan dan arus 20 kg.....	75
Gambar 4.3.8 rpm motor dan drum 20kg.....	75
Gambar 4.6.1 tampilan <i>Light Roasting</i>	93
Gambar 4.6.1 tampilan <i>Medium Roasting</i>	93
Gambar 4.6.1 tampilan <i>Dark Roasting</i>	93



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi driver motor BTS7960	18
Tabel 2.2 Pin control pada driver	20
Tabel 2.3 pin keluaran pada driver BTS 7960	20
Tabel 2.4 pin <i>LCD</i>	21
Tabel 2.4 pin MAX 6675	26
Tabel 3.1 Nameplate Motor DC.....	65
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	69
Tabel 4.1 Hasil Pengujian	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil dari <i>Light Roasting</i> Hasil dari <i>Medium Roasting</i> Hasil dari <i>Dark Roasting</i>
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 3	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir