



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**KONTROL MOTOR INDUKSI 1 FASA MENGGUNAKAN PLC UNTUK
MESIN PENCAMPUR ADONAN BAKSO**

***CONTROL 1 PHASE INDUCTION MOTOR USING PLC FOR
MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE***

Oleh

FEBBY AL AZIZ
20.01.04.013

Dosen Pembimbing :

SAEPUL RAHMAT, S.Pd.,M.T.
NIP. 199207062019031014

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP.199211132019031009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO & MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



TUGAS AKHIR

**KONTROL MOTOR INDUKSI 1 FASA
MENGUNAKAN PLC UNTUK MESIN
PENCAMPUR ADONAN BAKSO**

***CONTROL 1 PHASE INDUCTION MOTOR USING
PLC FOR MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE***

Oleh :

FEBBY AL AZIZ
NPM.20.01.04.013

Dosen Pembimbing :

SAEPUL RAHMAT. S.Pd..M.T.
NIP. 199207062019031014

HENDI PURNATA. S.Pd..M.T.
NIP. 199211132019031009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO & MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

KONTROL MOTOR INDUKSI 1 FASA MENGGUNAKAN PLC UNTUK MESIN PENCAMPUR ADONAN BAKSO

Oleh :

FEBBY AL AZIZ
NPM. 20.01.04.013

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah
Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli
Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap**


Disetujui oleh


Penguji Tugas Akhir :

Pembimbing Tugas Akhir :


1. Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.
NIP.199007292019032026


1. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP.199207062019031014


2. Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP.198603212019031007


2. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP.199211132019031009

Ketua Jurusan Teknologi Elektro & Mekatronika



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Febby Al Aziz

NIM : 20.01.04.013

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“CONTROL 1 PHASE INDUCTION MOTOR USING PLC FOR MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 31 Juli 2023

Yang menyatakan



Febby Al Aziz

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Febby Al Aziz

NIM : 20.01.04.013

Judul Tugas Akhir : Kontrol Motor Induksi 1 Fasa Menggunakan PLC Untuk Mesin Pencampur Adonan Bakso

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 31 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Febby Al Aziz)

NIM : 20.01.04.013

ABSTRAK

Proses produksi adonan bakso di beberapa tempat masih dibuat secara manual, sedangkan beberapa lagi sudah mengaplikasikan mesin tetapi tidak dilengkapi sistem kontrol dan proteksi. Tujuan pada pembuatan tugas akhir ini merancang panel kontrol dilengkapi komponen proteksi untuk motor 1 fasa pada mesin pengaduk adonan bakso menggunakan PLC yang dapat diatur kecepatannya menggunakan dimmer. Metode yang digunakan dari tugas akhir ini terdiri dari input, proses, dan output. Pada bagian input terdiri dari *overcurrent* yaitu *Mini Circuit Breaker (MCB)* yang berfungsi sebagai pembatas arus dan proteksi hubung singkat, serta pada bagian proses terdapat PLC sebagai kontroler, kemudian motor berfungsi sebagai penggerak bagian pengaduk, sedangkan pada bagian output berupa kecepatan motor. Hasil dari tugas akhir ini pada pengujian wiring dan kontrol masing-masing komponen berfungsi dengan baik, kemudian pada pengujian motor tanpa beban, kecepatan putar motor lebih cepat ketika dimmer dinaikkan ke persentase lebih tinggi dimana persentase tertinggi berada di level dimmer 40% dengan menghasilkan kecepatan 1591,5 rpm, sedangkan pada pengujian motor menggunakan beban putaran kecepatan motor lebih lambat dengan nilai kecepatan 832,1 rpm pada nilai setting dimmer 40%. Arus akan turun apabila tegangan naik, sedangkan kecepatan akan bertambah. Pada pengujian proteksi, MCB & TOR akan trip di nilai arus diatas 10 A.

Kata Kunci : Adonan Bakso, PLC, Motor 1 Fasa, *Mini Circuit Breaker (MCB)*, *Thermal Overload Relay (TOR)*, Dimmer, Tegangan, Arus

ABSTRACT

The meatball dough production process in some places is still made manually, while some have used machines but are not equipped with control and protection systems. The purpose of making this final project is to design a control panel equipped with protection components for a single-phase motor on a meatball dough mixing machine using a PLC that can be adjusted using a dimmer. The method used in this final project consists of input, process and output. In the input section, there is an overcurrent, namely the Mini Circuit Breaker (MCB) which functions as a current limiter and short circuit protection, and in the process section there is a PLC as a controller, then the motor functions as a driving force for the stirrer section, while the output section is the speed of the motor. The results of this final project on testing the wiring and control of each component function properly, then in testing the motor without load, the rotational speed of the motor is faster when the dimmer is raised to a higher percentage where the highest percentage is at the dimmer level of 40% with a speed of 1591 .5 rpm, whereas in testing the motor using a rotating load the motor speed was slower with a speed value of 832.1 rpm at a dimmer setting value of 40%. The current will decrease if the voltage increases, while the speed will increase. In protection testing, the MCB & TOR will trip at current values above 10 A.

Keywords : *Meatball Dough, PLC, Motor, Mini Circuit Breaker (MCB), Thermal Overload Relay (TOR), Dimmer, Voltage, Current*

KATA PENGANTAR



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi MahaPenyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **“CONTROL 1 PHASE INDUCTION MOTOR USING PLC FOR MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE ”**.

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, Juli 2023

Febby Al Aziz
NPM : 20.01.04.013

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T dan Bapak Hendi Purnata, S.Pd.,M.T. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarah dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku. Terkhusus untuk Almarhum Bapak (Suhadi Bin Sansumarto) yang sudah berpulang ke Rahmatullah ketika Saya sedang berusaha menyelesaikan tugas akhir ini
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektronika & Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Listrik sekaligus Pembimbing satu Tugas Akhir
- 5) Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku Pembimbing dua Tugas Akhir
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Rekayasa Elektro & Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Pembuatan Tugas Akhir	1
1.2.1 Tujuan	1
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis PLC Dan HMI ^[3]	5
2.1.2 Mesin Pembuat Pakan Ternak Dalam Bentuk Pellet Berbasis <i>Programmable Logic Controller</i> ^[4]	5
2.1.3 Rancang Bangun Alat Pengering Terasi Bubuk Dengan Menggunakan Dimmer Untuk Mengatur Kecepatan Putaran Pengaduk ^[5]	5
2.1.4 Rancang Bangun Otomasi Mesin Pengaduk Semen Menggunakan PLC Omron CP1E ^[6]	6

2.1.5	Analisa Dan Rancang Bangun Mesin Es Krim Putar Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor Berbasis Perubahan Temperatur ^[7]	6
2.1.6	<i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Sebagai Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Molding Biofuel Pelletizer Di PT. Sejin Lestari <i>Furniture</i> ^[8]	6
2.1.7	Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Monitoring Arus Dan Tegangan Listrik Berbasis Telegram ^[9]	6
2.1.8	Rangkaian Kelistrikan Pada Mesin Pencetak Bakso Semi Otomatis Kapasitas 2 Kg/Jam ^[2]	6
2.2	Dasar Teori.....	10
2.2.1	Bakso	10
2.2.2	Motor induksi AC 1 Fasa.....	11
2.2.3	Kontaktor.....	11
2.2.4	<i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	12
2.2.5	Dimmer	14
2.2.6	<i>Mini Circuit Breaker</i> (MCB).....	14
2.2.7	Relay	15
2.2.8	<i>Power Supply</i>	16
2.2.9	<i>Thermal Overload Relay</i> (TOR).....	17
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN		19
3.1	Perancangan Mekanik	19
3.2	Perancangan Kelistrikan.....	20
3.3	Perancangan <i>Software</i> PLC.....	22
3.4	Analisa Kebutuhan	23
3.5	Blok Diagram	23
3.6	Flowchart.....	25
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		27
4.1	Tahap Pengujian.....	27
4.1.1	Tahap Persiapan	27
4.1.2	Tahap Pengambilan Data	27
4.2	Pengujian Hasil	28
4.2.1	Pengujian Ladder Diagram PLC	28
4.2.2	Pengujian Kontrol.....	30
4.2.3	Pengujian Motor Tanpa Beban Adonan	32
4.2.4	Pengujian Motor Menggunakan Beban.....	35
4.2.5	Pengujian Proteksi Alat Terhadap Gangguan <i>Overcurrent</i>	39
BAB V PENUTUP.....		43

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakso ^[10]	10
Gambar 2.2 Motor 1 Fasa ^[12]	11
Gambar 2.3 Kontaktor.....	12
Gambar 2.4 PLC CPM1A	13
<i>Gambar 2.5 Dimmer Speed Controller</i>	14
Gambar 2.6 <i>Mini Circuit Breaker</i> ^[13]	15
Gambar 2.7 Relay 220 VAC	15
Gambar 2.8 Power Supply	16
Gambar 2.9 <i>Thermal Overload Relay</i>	17
Gambar 3.1 Desain Alat.....	20
Gambar 3.2 Desain Elektrikal	21
Gambar 3.3 Ladder Diagram PLC	22
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem	24
Gambar 3.5 Diagram Alir	25
Gambar 4.1 Kondisi Pengujian Wiring PLC.....	29
Gambar 4.2 Pengujian Ladder Diagram PLC	29
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Dimmer Terhadap Arus.....	33
Gambar 4.4 Grafik Dimmer Terhadap Tegangan	34
Gambar 4.5 Grafik Dimmer Terhadap Kecepatan	35
Gambar 4.6 Grafik Dimmer Terhadap Arus Menggunakan Beban.....	37
Gambar 4.7 Grafik Dimmer Terhadap Tegangan Menggunakan Beban.....	38
Gambar 4.8 Grafik Dimmer Terhadap Tegangan	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Motor 1 Fasa	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Kontaktor	12
Tabel 2.4 Spesifikasi PLC	13
Tabel 2.5 Spesifikasi Dimmer	14
Tabel 2.6 Spesifikasi MCB	15
Tabel 2.7 Spesifikasi Relay	16
Tabel 2.8 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	16
Tabel 2.9 Spesifikasi TOR	17
Tabel 3.1 Material dan Fungsi	19
Tabel 3.2 Komponen dan Fungsi	19
Tabel 4.1 Pengujian PLC	28
Tabel 4.2 Pengujian Kontrol	30
Tabel 4.3 Pengujian Motor	32
Tabel 4.4 Pengujian kecepatan terhadap Arus dan Tegangan	36
Tabel 4.5 Pengujian Proteksi Alat Terhadap Gangguan Overcurrent ...	40

DAFTAR ISTILAH

Proteksi	: Perlindungan terhadap suatu barang atau jasa baik dalam perdagangan, industri, kesehatan, dan masih banyak yang lainnya
<i>Overload</i>	: kondisi di mana motor listrik menarik arus listrik yang lebih besar dari nilai nominalnya dalam jangka waktu yang lama, sehingga dapat menimbulkan panas yang berlebih pada motor listrik tersebut dan memungkinkan terjadinya kerusakan
<i>Flowchart</i>	: Diagram Alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika.
Tacho Meter	: Komponen alat ukur yang digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm (<i>rotation per minute</i>)

DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Alternating Current</i>
A	: <i>Ampere</i>
V	: <i>Volt</i>
MCB	: <i>Mini Circuit Breaker</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Controller</i>
RPM	: <i>Rotation Per Minute</i>
TOR	: <i>Thermal Overload Relay</i>

~Halaman ini sengaja dikosongkan~