



**TUGAS AKHIR**

**KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PLC  
UNTUK MESIN PENCETAK ADONAN BAKSO**

***CONTROL MOTOR DC USING PLC  
FOR MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE***

Oleh :

**FIRDAUS GHUFRON AL MUNAWAR**  
NPM.20.02.04.042

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 DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**



## TUGAS AKHIR

# KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PLC UNTUK MESIN PENCETAK ADONAN BAKSO

## *CONTROL MOTOR DC USING PLC FOR MEATBALL DOUGH MIXING MACHINE*

Oleh :

**FIRDAUS GHUFERON AL MUNAWAR**  
NPM.20.02.042

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 DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023

**KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PLC UNTUK  
MESIN PENCETAK ADONAN BAKSO**

Oleh :

**FIRDAUS GHUFRON AL MUNAWAR**

**NPM 20.02.04.042**


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

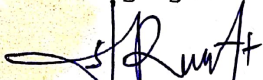
**di  
Politeknik Negeri Cilacap**

**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**

**Mengetahui :**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Mekatronika**

  
**Yusuf, S.ST., M.T.**  
**NIP. 198604282019031005**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Firdaus Ghufron Al Munawar

NPM : 20.02.04.042

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 : **“KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PLC UNTUK MESIN PENCETAK ADONAN BAKSO”** 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 : 0 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Firdaus Ghufron Al Munawar)

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

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, 8 Agustus 2023  
Yang menyatakan



Firdaus Ghufron Al Munawar  
NPM : 20.02.04.042

## ABSTRAK

Bakso merupakan produk makanan yang berbentuk bulatan atau bentuk lain yang diperoleh dari campuran daging sapi atau ayam, umumnya proses pencetakan adonan bakso masih menggunakan cara manual, sebagian kecil sudah mengaplikasikan penggunaan mesin pencetak adonan bakso akan tetapi tidak terdapat sistem proteksi untuk keselamatan komponen motor dc. Tujuan pada pembuatan tugas akhir ini yaitu membuat rancang panel kontrol motor dc menggunakan PLC untuk mesin pencetak adonan bakso yang dilengkapi dengan sistem pengaturan kecepatan motor menggunakan dimmer dan dilengkapi komponen proteksi untuk melindungi motor. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini meliputi input, proses dan output. Pada bagian input menggunakan miniature circuit breaker (mcb) yang berfungsi sebagai pengaman terhadap hubung singkat dan pembatas arus, pada bagian proses menggunakan plc sebagai sistem kontrol dan dimmer berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran pada motor, sedangkan bagian output berupa cetakan butir bakso per menit. Berdasarkan hasil pengujian tugas akhir ini menggunakan kapasitas adonan bakso 4 kg dapat memotong adonan bakso dengan cepat pada nilai setting dimmer 100, pada nilai tersebut dapat diketahui arus yang masuk sebesar 0,58 A, sedangkan nilai tegangannya 11,92 V, kecepatan putaran motor sebesar 173 rpm dan hasil cetakan bakso menghasilkan kapasitas 5 butir dalam waktu 2 menit.

**Kata Kunci:** Bakso, PLC, Motor DC, MCB dan Dimmer

## **ABSTRACT**

*Meatballs are food products in the form of spheres or other forms obtained from a mixture of beef or chicken, generally the process of molding the meatball dough is still manual, a small number have used the use of a meatball dough molding machine but there is no protection system for the safety of single phase motor components. . The aim of this final project is to design a single-phase motor control panel using PLC for a meatball dough molding machine equipped with a motor speed control system using a dimmer and equipped with protection components to protect the motor. The method used in this final project includes input, process and output. In the input section it uses a Miniature Circuit Breaker (MCB) which functions as a safety against short circuits and current limiters, in the process section it uses a PLC as a control system and the dimmer functions to adjust the rotation speed of the motor, while the output part is in the form of meatball grain molds per minute. Based on the results of this final project test using a meatball dough capacity of 4 kg can cut meatball dough quickly at a dimmer setting value of 100, at this value it can be seen that the incoming current is 0.59 A, while the voltage value is 11.9 V, the motor rotation speed is 173 rpm and the meatball mold produces a capacity of 5 eggs in 2 minutes.*

**Keywords:** *Meatball, PLC, Motor DC, MCB and Dimmer*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **“Kontrol Motor DC Menggunakan PLC Untuk Mesin Pencetak Adonan Bakso”**

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 31 Juli 2023

Penulis

(Firdaus Ghufron Al Munawar)



## 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 pengarahannya 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 dan saudara saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
- 5) Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
- 6) Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng dan Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku dosen penguji siding yang telah memperlancar dan menyempurnakan hasil tugas akhir ini.
- 7) Seluruh Dosen Politeknik Negeri Cilacap terutama jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap, yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	2
1.6 Metodologi Penelitian .....	2
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2.1 Rangkaian Kelistrikan Pada Mesin Pencetak Bakso Semi Otomatis Kapasitas 2 Kg/Jam.....	7
2.2.2 Perancangan Dua Jenis Cetakan Bakso Pada Mesin Pencetak Bakso Berbasis Outseal PLC.....	7
2.2.3 Pemanfaatan Motor Universal Sebagai Tenaga Penggerak Mesin Peniris Minyak Dengan Pengatur Kecepatan .....	7
2.2.4 Pemrograman Sistem Kontrol Kecepatan Motor DC Dengan Metode Pulse Width Modulation Berbasis PLC.....	8
2.2.5 Rancang Bangun Mesin Pemotong Balok Kayu Serbaguna Dengan Sistem Kontrol Otomatis .....	8

2.2.6	Perancangan Alat Pemotong Kabel Otomatis Berbasis Programmable Logic Controller dengan HMI NB7W-TW00B .....	8
2.2.7	Modifikasi Cutter Carrier Menggunakan Motor Servo dengan Kendali PLC Untuk Menurunkan Cycle Time Mesin Bias Cutter ....	8
2.2	Landasan Teori .....	11
2.2.1	Miniature Circuit Breaker.....	11
2.2.2	Power Supply.....	12
2.2.3	PLC .....	13
2.2.4	Relay .....	15
2.2.5	Kontaktor.....	15
2.2.6	Dimmer.....	17
2.2.7	Motor DC (Power Window).....	17
	<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>19</b>
3.1	Perancangan Mekanik .....	19
3.2	Desain Elektrikal.....	21
3.3	Perancangan Software PLC.....	22
3.4	Analisa Kebutuhan.....	23
3.4.1	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	23
3.4.2	Kebutuhan Perangkat Keras .....	23
3.4.3	Kebutuhan Alat dan Bahan Pada Pengujian .....	23
3.5	Blok Diagram.....	24
3.6	Flowchart.....	24
	<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1	Tahap Pengujian .....	27
4.1.1	Tahap Persiapan.....	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 Menggunakan Beban Adonan Bakso .....	31
4.2.4	Pengujian Motor Terhadap Pencetak Bakso Dalam Waktu (menit).....	33
	<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 MCB .....	12
Gambar 2. 2 Power Supply .....	13
Gambar 2. 3 <i>Programmable Logic Controller</i> .....	14
Gambar 2. 4 Relay .....	15
Gambar 2. 5 Kontaktor .....	16
Gambar 2. 6 Dimmer .....	17
Gambar 2. 7 Motor DC Power Window .....	18
Gambar 3. 1 Perancangan Desain Alat .....	21
Gambar 3. 2 Wiring Keseluruhan .....	21
Gambar 3. 3 Ladder Diagram PLC .....	23
Gambar 3. 4 Blok Diagram .....	24
Gambar 3. 5 Flowchart .....	25
Gambar 4. 1 Kondisi Pengujian Wiring PLC .....	29
Gambar 4. 2 Ladder Diagram PLC .....	29
Gambar 4. 3 Grafik Dimmer Terhadap Arus .....	32
Gambar 4. 4 Grafik Dimmer Terhadap Tegangan .....	32
Gambar 4. 5 Grafik Dimmer Terhadap Kecepatan .....	33
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Cetakan Selama 2 Menit/Produksi .....	34
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Cetakan Selama 4 Menit/Produksi .....	35
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Cetakan Selama 6 Menit/Produksi .....	36
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Cetakan Selama 8 Menit/Produksi .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi MCB .....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Power Supply.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Programmable Logic Controller</i> .....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Relay .....	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Kontaktor.....	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Dimmer .....	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi Motor DC Power Window .....	18
Tabel 3. 1 Daftar Material Yang Digunakan .....	19
Tabel 3. 2 Daftar Komponen Yang Digunakan .....	20
Tabel 4. 1 Pengujian PLC.....	28
Tabel 4. 2 Pengujian Kontrol.....	30
Tabel 4. 3 Pengujian Motor Menggunakan Beban Adonan Bakso...31	
Tabel 4. 4 Pengujian Motor Menggunakan Beban Dalam Waktu 2 Menit .....	34
Tabel 4. 5 Pengujian Motor Menggunakan Beban Dalam Waktu 4 Menit .....	34
Tabel 4. 6 Pengujian Motor Menggunakan Beban Dalam Waktu 6 Menit .....	35
Tabel 4. 7 Pengujian Motor Menggunakan Beban Dalam Waktu 8 Menit .....	36

## DAFTAR ISTILAH

Wiring	:	Pemasangan penghantar listrik
Flowchart	:	Diagram alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika
Dimmer	:	Alat yang berfungsi mengatur kecepatan
Input	:	Masukan
Output	:	Keluaran
AC	:	Arus bolak-balik
DC	:	Arus searah

## DAFTAR SINGKATAN

AC	:	<i>Alternating Current</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
A	:	<i>Ampere</i>
V	:	<i>Volt</i>
MCB	:	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
PLC	:	<i>Programmable Logic Controller</i>
NO	:	<i>Normally Open</i>
NC	:	<i>Normally Close</i>

Metode ini melakukan pencarian literature untuk memperoleh data-data dan informasi yang berkaitan dengan sistem yang diinginkan.

- b. Metode Observasi.  
Metode ini melakukan penelitian dan mempelajari peralatan yang sudah ada sehingga dapat dipakai sebagai acuan pengembangan dan pembuatan alat.
- c. Perancangan Sistem  
Metode ini merupakan tahap perancangan yang dilanjutkan dengan pembuatan sistem sehingga selesai perencanaan yang dibuat.
- d. Pengujian Alat  
Metode ini dipakai untuk memperoleh data-data hasil pengukuran dan mengetahui bagaimana alat tersebut bekerja.
- e. Perbaikan Alat  
Metode ini dipakai untuk memperbaiki alat untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
- f. Pembuatan Laporan  
Proses penulisan laporan tugas akhir dikerjakan dari awal penelitian sampai akhir penelitian untuk memberi penjelasan tentang proses pembuatan alat.

### **1.7 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

- **Latar Belakang**  
Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.
- **Rumusan Masalah**  
Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap