




**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**MUHAMMAD FEBRI  
41423110074**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**



**MODIFIKASI SISTEM KONTROL MESIN *CURING* BERBASIS PLC  
UNTUK MENGATASI *SIDEWALL DEFORMATION* PADA BAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : MUHAMMAD FEBRI  
**NIM** : 41423110074  
**PEMBIMBING** : TRIE MAYA KADARINA, ST, MT

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Febri

NIM : 41423110074

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : MODIFIKASI SISTEM KONTROL MESIN *CURING*  
BERBASIS PLC UNTUK MENGATASI *SIDEWALL*  
*DEFORMATION* PADA BAN

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

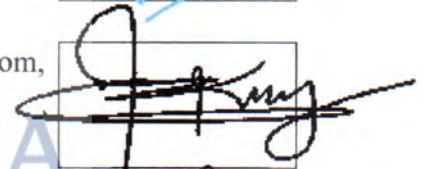
Disahkan oleh:

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T  
NUPTK : 7235757658230143

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Freddy Artadima Silaban, S.Kom,  
M.Sc  
NUPTK : 0460769670130323



Anggota Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T, Msc  
NUPTK : 2146770671130403



Jakarta, 20-01-2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NUPTK : 639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**  
NUPTK : 2146770671130403

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : MUHAMMAD FEBRI

**NIM** : 41423110074

**Program Studi** : Teknik Elektro

**Judul Tugas Akhir / Tesis** : **Modifikasi Sistem Kontrol Mesin Curing Berbasis PLC  
Untuk Mengatasi Sidewall Deformation Pada Ban**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 31 Januari 2025** dengan hasil presentase sebesar **21%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 01 Februari 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Saras Nur Pratica, S.Psi., MM**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Febri  
N.I.M : 41423110074  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : MODIFIKASI SISTEM KONTROL MESIN *CURING*  
BERBASIS PLC UNTUK MENGATASI *SIDEWALL*  
*DEFORMATION* PADA BAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 03 Januari 2025

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Muhammad Febri

## ABSTRAK

Dalam proses pembuatan ban melewati beberapa tahapan antara lain *mixing*, *material process*, *building process*, *curing tire process* dan *final inspection*. Setiap tahapan proses tersebut mempunyai karakteristik proses yang berbeda-beda dan setiap proses sangat berpengaruh terhadap kualitas akhir suatu ban mobil.

Salah satunya adalah proses *curing*. Proses *curing* merupakan proses terakhir dari pembuatan ban, dimana *green tire*, produk keluaran dari mesin *building* akan di panaskan dengan suhu dan tekanan tertentu untuk dimasak pada suatu cetakan yang disebut  *mold*. Untuk mesin-mesin *curing* di PT Gajah Tunggal Tbk., sebagian besar mesin *curing* merupakan mesin lama salah satunya mesin tipe kobelco yang menggunakan sistem otomatis dengan menggunakan PLC (*Programmable logic control*) dan HMI (*Human machine interface*). Akan tetapi, tidak tersedia fasilitas program PLC dan HMI yang memudahkan *engineer* untuk mengatur data atau program dengan tujuan mengatasi *Sidewall deformation defect* yang terjadi akibat problem *shaping* pada saat proses unloading pada mesin *curing*. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi program PLC dan HMI.

Hasil dari pengujian dinyatakan berhasil karena masalah *shaping* dapat diatasi dengan baik melalui modifikasi yang telah dilakukan. Dengan menentukan nilai *timer* untuk yaitu 50ms dan *Lowering down* yaitu 80ms, masalah *shaping* dapat diatasi dengan baik dan juga dengan hasil tidak terdapat *Sidewall deformation defect* pada ban.

***Kata Kunci: Ban, Curing, Defect, PLC, Sidewall deformation, Modifikasi.***



## ABSTRACT

*In the tire manufacturing process, several stages are involved, including mixing, material process, building process, curing tire process, and final inspection. Each stage has its own process characteristics, and each one significantly affects the final quality of the tire.*

*One of these stages is the curing process. The curing process is the final step in tire production, where the green tire, the product from the building machine, is heated at specific temperatures and pressures to cure it in a mold. In PT Gajah Tunggal Tbk., most of the curing machines are old, including the Kobelco machine type, which uses an automatic system controlled by a PLC (Programmable Logic Control) and HMI (Human machine interface). However, there are no PLC and HMI program facilities that make it easier for engineer to organize data or programs with the aim of overcoming Sidewall deformation defects that occur due to shaping problems during the unloading process on the curing machine.. This research aims to modify the PLC and HMI programs.*

*The results of the testing were successful because the shaping problem was effectively resolved through the modifications made. By determining the timer values for Top ring up at 50ms and Lowering down at 80ms, the shaping problem was resolved, and no sidewall deformation defects were found in the tire.*

***Kata Kunci: Tire, Curing, Defect, PLC, Sidewall deformation, Modification***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufiq serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul :

### **MODIFIKASI SISTEM KONTROL MESIN *CURING* BERBASIS PLC UNTUK MENGATASI *SIDEWALL* *DEFORMATION* PADA BAN**

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di Universitas Mercu Buana. Penulis berharap agar proyek akhir dapat menambah literatur dan memberikan banyak manfaat bagi para pembacanya.

Penulis menyadari bahwa apa yang kami lakukan dalam penyusunan buku tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam penyempurnaan sistem proyek akhir ini di masa yang akan datang.

Akhirnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya Proyek Akhir ini. Semoga apa yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Salam hormat,



Muhammad Febri



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL/COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Studi Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori .....	5
2.2.1 Proses Pembuatan Ban .....	5
2.2.2. Mesin Curing.....	6
2.2.3. Ban.....	10
2.2.4. Sidewall deformation .....	11
2.2.5. Programmable logic control (PLC) .....	11
2.2.6. Software MELSOFT Mitsubishi GX-Works 2 .....	13

2.2.7. Human machine interface (HMI) .....	16
2.2.8. Software Mitsubishi GT Designer 3 .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Alur Penelitian.....	18
3.2. Penjelasan Alur Penelitian.....	19
3.2.1. Studi Literatur .....	19
3.2.2. Pengumpulan Data .....	19
3.2.3. Persiapan Alat .....	19
3.2.4. Modifikasi Program PLC.....	19
3.2.5. Membuat Desain HMI .....	19
3.2.6. Pengujian .....	20
3.2.7. Hasil dan Pembahasan .....	20
3.3. Diagram Blok .....	20
3.3.1. Input .....	20
3.3.2. Proses .....	20
3.3.3. Output .....	21
3.4. Alat yang digunakan.....	21
3.5. Flow Chart PLC.....	21
3.5.1. Penjelasan Flow Chart PLC .....	22
3.6. Perancangan Desain HMI.....	22
3.7. Perancangan Program PLC .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Hasil Pengujian.....	27
4.1.1 Uji Fungsional Sistem.....	27
4.1.2 Uji Fungsional Mesin .....	27
4.2 Pembahasan Hasil.....	30
4.2.1 Sistem modifikasi pada Program PLC.....	30
4.2.2 Sistem modifikasi pada HMI .....	31

<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Pembuatan Ban .....	6
Gambar 2.2 Green tire menjadi Ban .....	7
Gambar 2.3 Lowering Up .....	8
Gambar 2.4 Top ring .....	8
Gambar 2.5 Arm.....	9
Gambar 2.6 Handling .....	9
Gambar 2.7 Mesin Curing Kobelco .....	10
Gambar 2.8 Ban Champiro Eco .....	11
Gambar 2.9 Sidewall deformation .....	11
Gambar 2.10 PLC Mitsubishi Q Series.....	12
Gambar 2.11 MELSOFT Mitsubishi GX-Works2.....	13
Gambar 2.12 HMI GOT 2000.....	16
Gambar 2.13 GT Designer .....	17
Gambar 3.1 Flowchart Alur penelitian .....	18
Gambar 3.2 Diagram Blok .....	20
Gambar 3.3 Flow Chart PLC .....	20
Gambar 3.2 Perancangan Desain HMI.....	20
Gambar 3.2 Alamat contact M286 .....	20
Gambar 3.2 Alamat contact M287 .....	20
Gambar 3.2 Alamat output T22 D609.....	20
Gambar 3.2 Alamat output T22 D10.....	20
Gambar 4.1 Sebelum dan sesudah pengujian.....	29
Gambar 4.2 Sebelum modifikasi program .....	30
Gambar 4.3 Setelah Modifikasi Program.....	30
Gambar 4.4 Screen HMI GT Designer 3 .....	32
Gambar 4.5 Screen Timer Open Shaping pada HMI. ....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Sebelumnya .....	4
Tabel 2.2 Jenis dan Type PLC Mitsubishi .....	13
Tabel 4.1 Uji Fungsi Sistem.....	27
Tabel 4.2 Uji Fungsi Mesin.....	28
Tabel 4.3 Uji coba nilai <i>timer</i> terbaik .....	28
Tabel 4.4 Nilai <i>timer</i> .....	29
Tabel 4.5 Alamat Program Modifikasi .....	31
Tabel 4.6 Keterangan <i>Screen</i> HMI.....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program PLC Proses Unloading.....	37
--	----



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA