



**RANCANG BANGUN KONTROL SUHU BERBASIS PLC
DENGAN OMRON E5CC GUNA MENGURANGI
DEFECT PLATEN *DROP***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

FAKHRI SADEWA
41424110070
**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

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



**RANCANG BANGUN KONTROL SUHU BERBASIS PLC
DENGAN OMRON E5CC GUNA MENGURANGI
DEFECT PLATEN *DROP***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
FAKHRI SADEWA
41424110070

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FAKHRI SADEWA

NIM : 41424110070

Fakultas/Program Studi: TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul :

"RANCANG BANGUN KONTROL SUHU BERBASIS PLC DENGAN OMRON E5CC GUNA MENGURANGI *DEFECT* PLATEN *DROP*"

Adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 14 Februari 2026



Fakhri Sadewa

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:

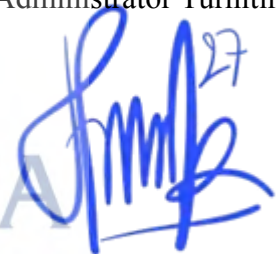
Nama : **Fakhri Sadewa**
NIM : **41424110070**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Rancang Bangun Kontrol Suhu Berbasis PLC Dengan Omron E5CC Guna Mengurangi Defect Platen Drop**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 6 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **8 %** 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, 6 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

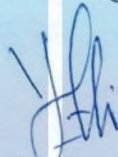
HALAMAN PENGESAHAN

Nama : FAKHRI SADEWA
NIM : 41424110070
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kontrol Suhu Berbasis PLC
Dengan Omron E5CC Guna Mengurangi *Defect*
Platen *Drop*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Yuliza S.T., M.T.

NUPTK : 2736755656300052

Jakarta, 14 Februari 2026

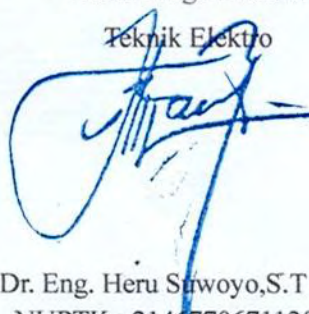
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK : 6639750651230132

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Sutwoyo, S.T M.Sc
NUPTK : 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr.Zulfa Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Heru Suwoyo, S.T.,M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Ibu Ir.Yuliza, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen S1 Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam setiap mata kuliah yang pernah diajarkan.
6. Kedua orang tua Bapak Joko Santoso dan Ibu Maryam yang selalu mendoakan, memberikan banyak perhatian, kasih sayang, motivasi serta dukungan baik moral maupun materil serta Sischa Nuur Lintang dan Afiqah Naura Santika sang adik tercinta yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan ini.
7. Reliza Yauma Nisa S.E selaku penyemangat yang telah membantu penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan dan waktu serta motivasi kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Februari 2026



Fakhri Sadewa



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FAKHRI SADEWA
NIM : 41424110070
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kontrol Suhu Berbasis PLC
Dengan Omron E5cc Guna Mengurangi *Defect*
Platen *Drop*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberi izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2026

Yang menyatakan,



Fakhri Sadewa

RANCANG BANGUN KONTROL SUHU BERBASIS PLC DENGAN OMRON E5CC GUNA MENGURANGI *DEFECT* PLATEN *DROP*

FAKHRI SADEWA

ABSTRAK

Proses curing merupakan tahap pemanasan dimana suhu harus dijaga secara konsisten karena perubahan suhu yang signifikan dapat menurunkan efektivitas proses pematangan dan berdampak negatif pada kualitas akhir material. Namun pada kenyataannya proses curing tidak selalu mendapatkan hasil yang baik dikarenakan mesin tidak bekerja secara optimal sehingga menyebabkan *Under Cure* (UC) kondisi dimana suhu pada saat proses tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Masalah ini dipengaruhi oleh berbagai macam penyebab seperti suhu *platen drop*, *Start up*, *air drop*, *PLN drop*, *oil pump drop*, dan *shapping drop*. Masalah suhu *platen drop* menjadi penyumbang terbanyak dalam 3 bulan terakhir sebanyak 87,88 % atau 1015 pcs ban (*tire*) terutama pada mesin HTC.02.TC.01 sebagai penyumbang tertinggi dari 68 mesin yang ada sebesar 42 pcs ban (*tire*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi defect suhu *platen drop* tersebut dengan merancang sistem kontrol suhu berbasis PLC dengan menggunakan Omron E5CC guna mengurangi *defect platen drop*. Sistem ini menggunakan PLC Mitsubishi yang akan menerima sinyal dari komponen Omron E5CC dimana Omron E5CC ini akan mengonversi sinyal dari *Thermocouple* berupa hambatan kedalam sinyal digital dan akan dikirimkan ke PLC. Sistem ini akan menghasilkan *output* dari PLC berupa pengendalian *relay* maupun solenoid guna menggerakkan aktuatur seperti *Cylinder*, *piston valve*, *warning light*, maupun *buzzer*.

Hasil pengujian ini menunjukkan Hasil tampilan suhu pada Omron E5CC dengan suhu aktual didapatkan % *Error* sebesar 0.905% dengan nilai akurasi ketepatan pembacaan suhu dari Omron E5CC sebesar 99.09%. Serta pengujian fungsional *manual* maupun *auto* semua sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, defect dalam 3 bulan setelah penelitian mengalami penurunan yang signifikan dari 42 pcs ban (*tire*) menjadi 2 pcs ban dalam periode september s/d november 2025. Maka dari itu penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan sistem kontrol suhu berbasis PLC dengan menggunakan Omron E5CC berjalan dengan baik.

Kata Kunci: *Curing*, *Defect*, *Error proofing*, Omron E5CC

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PLC-BASED TEMPERATURE CONTROL SYSTEM USING THE OMRON E5CC TO REDUCE PLATEN DROP DEFECTS

FAKHRI SADEWA

ABSTRACT

The curing process is a heating stage where the temperature must be maintained consistently because significant temperature changes can reduce the effectiveness of the maturation process and have a negative impact on the final quality of the material. However, in reality the curing process does not always get good results because the machine does not work optimally, causing Under Cure (UC) a condition where the temperature during the process does not match the specified specifications. This problem is influenced by various causes such as platen temperature drop, Start up, air drop, PLN drop, oil pump drop, and shaping drop. The problem of platen temperature drop is the largest contributor in the last 3 months as much as 87.88% or 1015 pcs of tires, especially on the HTC.02.TC.01 machine as the highest contributor of 68 existing machines amounting to 42 pcs of tires.

This research aims to reduce the platen drop temperature defect by designing a PLC-based temperature control system using Omron E5CC to reduce the platen drop defect. This system uses a Mitsubishi PLC that will receive signals from the Omron E5CC component where the Omron E5CC will convert the signal from the Thermocouple in the form of resistance into a digital signal and will be sent to the PLC. This system will produce output from the PLC in the form of relay or solenoid control to move actuators such as Cylinder, piston valve, warning light, or buzzer.

The results of this test show that the temperature display results on the Omron E5CC with the actual temperature obtained a % Error of 0.905% with an accuracy value of the temperature reading accuracy of the Omron E5CC of 99.09%. As well as manual and auto functional testing are all as expected. In addition, defects in 3 months after the study experienced a significant decrease from 42 pcs of tires to 2 pcs of tires in the period of September to November 2025. Therefore, this study shows that the addition of a PLC-based temperature control system using the Omron E5CC is running well.

Keywords: *Curing, Defect, Error proofing, Omron E5CC*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	5
2.3 Sistem Kontrol <i>Close Loop</i>	7
2.4 <i>Thermocontrol</i>	7
2.5 Sensor (PT100,Push button, Limit Switch,Emergency)	8
2.5.1 <i>Thermo Couple</i>	8
2.5.2 <i>Emergency stop</i>	8
2.5.3 <i>Limit Switch</i>	9

2.5.4	<i>Push button dan Rotary switch</i>	9
2.6	<i>Relay</i>	10
2.7	Solenoid Valve	11
2.8	Lampu Indikator.....	11
2.9	<i>Buzzer</i>	11
2.10	<i>Human Interface (HMI)</i>	12
2.11	Fuse	12
2.12	Pengujian Sistem.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Alur Penelitian	14
3.1.1	Identifikasi Masalah	15
3.1.2	Studi Litelatur dan Studi Lapangan.....	15
3.1.3	Perancangan Alat dan Identifikasi Kebutuhan Komponen Penelitian15	
3.1.4	Perakitan Alat.....	17
3.1.5	Setting Parameter Omron E5CC	18
3.1.6	Pembuatan Program PLC dan Tampilan HMI	18
3.1.7	Pengujian Alat.....	18
3.1.8	Analisa Hasil Penelitian	20
3.1.9	Pembuatan Kesimpulan dan Saran.....	20
3.2	Hasil Perancangan <i>Wiring</i> Sensor & Omron E5CC.....	21
3.3	Setting Paramater Omron E5CC	22
3.4	Program PLC <i>Error proofing</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Hasil Perancangan.....	34
4.1.1	Hasil Perancangan Hardware <i>Error proofing</i>	34
4.2	Hasil Pengujian Alat.....	36
4.2.2	Pengujian Suhu Omron E5CC	36
4.2.3	Pengujian Sistem <i>Manual</i>	38
4.2.4	Pengujian Sistem Otomatis Mesin Normal	39
4.2.5	Pengujian Sistem Otomatis Mesin Abnormal	40
4.3	Analisa.....	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel kebenaran Cofusion Matrix.....	13
Tabel 4. 1 Pengujian Kinerja Omron E5CC Pertama	36
Tabel 4. 2 Pengujian Kinerja Omron E5CC kedua.....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Kinerja Omron E5CC ketiga	37
Tabel 4. 4 Pengujian Sistem Manual	38
Tabel 4. 5 Tabel Kebenaran Pengujian Sistem Manual	39
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Otomatis Ketika Mesin Normal.....	39
Tabel 4. 7 Tabel Kebenaran Pengujian Sistem Otomatis Mesin Normal	40
Tabel 4. 8 Pengujian Sistem Otomatis Ketika Mesin Abnormal	40
Tabel 4. 9 Tabel Kebenaran Pengujian Sistem Otomatis Mesin Abnormal.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep Dasar Sistem <i>Close Loop</i>	7
Gambar 2. 2 Thermocontrol	8
Gambar 2. 3 Emergency stop.....	9
Gambar 2. 4 Push button	10
Gambar 2. 5 Rotary switch	10
Gambar 2. 6 <i>Relay</i>	11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	14
Gambar 3. 2 Perancangan <i>buzzer</i> dan <i>warning light</i>	15
Gambar 3. 3 Alamat Input Modul	16
Gambar 3. 4 Alamat Output Modul.....	16
Gambar 3. 5 Tampilan HMI.....	17
Gambar 3. 6 Blok Diagram.....	18
Gambar 3. 7 Komponen Input & Output.....	19
Gambar 3. 8 Flowchart Operasi.....	20
Gambar 3. 9 Wiring Modul Omron E5CC	21
Gambar 3. 10 Terminal Control Output.....	21
Gambar 3. 11 Terminal Input Sensor.....	21
Gambar 3. 12 Terminal Auxiliary Output.....	22
Gambar 3. 13 Terminal Power supply	22
Gambar 3. 14 Program Utama <i>Error proofing</i>	24
Gambar 3. 15 Program Waktu HMI.....	26
Gambar 3. 16 Flip Flop HMI.....	27
Gambar 3. 17 <i>Buzzer Auto</i>	28
Gambar 3. 18 <i>Warning light Auto</i>	28
Gambar 3. 19 Internal <i>Relay Close</i>	29
Gambar 3. 20 Solenoid <i>Close</i>	30
Gambar 3. 21 <i>Buzzer Manual</i>	31
Gambar 3. 22 <i>Warning light Manual</i>	31

Gambar 3. 23 Normal <i>Blow down</i>	32
Gambar 3. 24 Abnormal <i>Blow down</i>	33
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan	34
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Input dan Output	35
Gambar 4. 3 Grafik PLDX Plant H	43
Gambar 4. 4 Grafik PLDX HTC.02.TC.01	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Bimbingan.....	47
Lampiran 2. Tampilan HMI	49
Lampiran 3. Pengukuran Suhu Aktual Platen	50
Lampiran 4. Ladder Diagram Error proofing.....	51
Lampiran 5. Ladder Diagram waktu HMI	51
Lampiran 6. Ladder Diagram Flip-flop HMI.....	52
Lampiran 7. Ladder Diagram Buzzer Auto	53
Lampiran 8. Ladder Diagram Warning light auto	53
Lampiran 9. Ladder Diagram Internal relay close	54
Lampiran 10. Ladder Diagram Solenoid close	54
Lampiran 11. Ladder Diagram Buzzer manual.....	55
Lampiran 12. Ladder Diagram Warning light manual	55
Lampiran 13. Ladder Diagram Normal blow down.....	56
Lampiran 14. Ladder Diagram Abnormal blow down	56

