



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**MODIFIKASI PENAMBAHAN *HEATER TREAD APPLYER*
BERBASIS PLC MITSUBISHI TIPE-Q PADA MESIN
*BUILDING TIRE***

LAPORAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS
AHMAD IRFAN NURUDIN
41423110071
MERCU BUANA

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



**MODIFIKASI PENAMBAHAN *HEATER TREAD APPLYER*
BERBASIS PLC MITSUBISHI TIPE-Q PADA MESIN
*BUILDING TIRE***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : AHMAD IRFAN NURUDIN
NIM : 41423110071
PEMBIMBING : YULIZA, S.T., M.T.

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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Irfan Nurudin
NIM : 41423110071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Modifikasi Penambahan *Heater Tread Applyer* Berbasis
PLC Mitsubishi Tipe-Q Pada Mesin *Building tire*.

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

Disahkan oleh:

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NUPTK : 2736755656300052

Ketua Penguji : Ir. Said Attamimi, M.T.
NUPTK : 0339739640130083

Anggota Penguji : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T.,
M.T., I.P.U., Asean-Eng., APEC-Eng.
NUPTK : 6444760661130213

Tanda Tangan

Jakarta, 21-01-2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

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

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 : AHMAD IRFAN NURUDIN
NIM : 41423110071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : **Modifikasi Penambahan Heater Tread
Applier Berbasis PLC Mitsubishi Tipe-Q
Pada Mesin Building Tire**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 01 Februari 2025 dengan hasil presentase sebesar 13% 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,



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Irfan Nurudin
N.I.M : 41423110071
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Modifikasi Penambahan *Heater Tread Applyer*
Berbasis PLC Mitsubishi Tipe-Q Pada Mesin *Building*
tire.

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, 01-02-2025



Ahmad Irfan Nurudin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Pada proses pembuatan ban terdapat proses *assembly* material, salah satunya *assembly* material *tread* pada proses *building*. Pada mesin *building tire* merek *seyen* proses *assembly tread* masih menggunakan cairan resin yang dioleskan pada setiap ujung *tread* yang dapat menimbulkan *breakdown* mesin akibat *BT drum failure* tidak bisa *expand collapse* karena terkena cairan resin yang mengeras.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan modifikasi penambahan *heater tread* yang dapat bekerja secara otomatis. Proses modifikasi menggunakan PLC Mitsubishi tipe-Q sebagai *controller* dan *heater bulb* sebagai pemanas *tread*. Kinerja *heater tread* dapat dikontrol dari HMI agar memudahkan proses *setting* parameter *heater tread*.

Setelah dilakukan pengujian alat sebanyak 10 kali dimana suhu yang diterima oleh *tread* telah divalidasi oleh departemen *technical*, *heater tread* dapat menempelkan *tread* dengan baik. Hal tersebut dapat meningkatkan performa mesin karena mesin menjadi bersih dan mengurangi *breakdown* mesin akibat *BT drum failure* dari 381,98 menit pada bulan Mei-Juni 2024 menjadi 41,02 menit pada bulan September-Oktober 2024. Terjadi penurunan sebesar 89,26% dari perbandingan sebelum dan sesudah modifikasi.

Kata kunci : PLC, HMI, *Heater*, *Tread*, *Building*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

In the tire manufacturing process there is a material assembly process, one of which is the tread material assembly in the building process. On the Seyer brand building tire machine, the tread assembly process still uses liquid resin which is smeared on each end of the tread which can cause machine breakdown due to BT drum failure being unable to expand and collapse because it is exposed to hardened liquid resin.

To overcome this problem, a modification was made to add a heater tread that can work automatically. The modification process uses a Q-Tipe Mitsubishi PLC as a controller and a heater bulb as a tread heater. The performance of the heater tread can be controlled from the HMI to make it easier to set the heater tread parameters.

After testing the tool 10 times where the temperature received by the tread was validated by the technical department, the tread heater was able to attach the tread well. This can improve engine performance because the engine becomes cleaner and reduces engine breakdown due to BT drum failure from 381.98 minutes in May-June 2024 to 41.02 minutes in September-October 2024. There was a decrease of 89.26% from the comparison before and after modification.

Keywords: PLC, HMI, Heater, Tread, Building



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “ **Modifikasi Penambahan Heater tread Applyer Berbasis PLC Mitsubishi Tipe-Q Pada Mesin *Building tire***.”. Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis juga berterima kasih kepada orang tua, pembimbing akademik, dan teman-teman yang memberikan dukungan moral. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini memiliki kekurangan dan masih banyak hal yang dapat diperbaiki. Namun, penulis berharap bahwa laporan tugas akhir ini dapat memberikan referensi dan pemahaman baru dalam bidang studi ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini nantinya dapat memberikan manfaat dan menjadi pijakan bagi penelitian lebih lanjut di masa depan. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan ini.

Salam hormat,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ahmad Irfan Nurudin

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Resume Jurnal.....	8
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).....	8
2.2.2 PLC Mitsubishi <i>Q-Series</i>	9
2.2.3 <i>GX Developer Software</i>	10
2.2.4 HMI (<i>Human Machine Interface</i>).....	11
2.2.5 <i>GT Designer 3</i>	11

2.2.6 Sensor <i>Photocell</i>	12
2.2.7 <i>Relay</i>	13
2.2.8 Kontaktor.....	13
2.2.9 <i>Heater Bulb Lamp</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Alur Penelitian.....	15
3.2 Penjelasan Alur Penelitian.....	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Metode Penelitian	22
3.5 Blok Diagram Alat.....	23
3.6 Desain HMI.....	24
3.7 <i>Wiring</i> Diagram Alat.....	24
3.8 Diagram Daya Alat.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Kajian.....	27
4.1.1 Gambaran Umum <i>Heater Tread</i>	27
4.1.2 Kondisi Mesin Sebelum dan Setelah Modifikasi	27
4.1.3 Perbandingan Cara Kerja Alat.....	30
4.2 Hasil Pengujian.....	34
4.2.1 Uji Fungsional Komponen Alat.....	34
4.2.2 Uji Fungsional Kinerja Alat.....	35
4.3 Pembahasan Hasil.....	39
4.3.1 Pembahasan Sistem <i>Heater Tread</i> Pada <i>Tread Applyer</i>	39
4.3.2 Pembahasan Efek Setelah Modifikasi.....	40

BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Blok PLC	8
Gambar 2. 2 PLC Mitsubishi Tipe-Q.....	9
Gambar 2. 3 Contoh Tampilan <i>Softwere GX Developer</i>	10
Gambar 2. 4 Contoh HMI Mitsubishi GOT 2000	11
Gambar 2. 5 <i>Softwere GT Designer 3</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Photocell WL9-3P2430 Sick</i>	12
Gambar 2. 7 Modul <i>Relay</i>	13
Gambar 2. 8 Kontaktor	14
Gambar 2. 9 <i>Heater Lamp</i>	14
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	15
Gambar 3. 2 Data Rata-Rata Kerusakan Mesin KRB Seyen.....	18
Gambar 3. 3 Rata-Rata <i>Loss Time BT Drum Failure</i> Pada Mesin KRB Seyen....	19
Gambar 3. 4 Diagram <i>Fishbone</i> Penelitian.....	21
Gambar 3. 5 Diagram Blok <i>Heater Tread</i>	23
Gambar 3. 6 Desain HMI <i>Heater Tread</i>	24
Gambar 3. 7 <i>Wiring</i> Diagram.....	25
Gambar 3. 8 Diagram Daya.....	26
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Mesin Before Modifikasi.....	30
Gambar 4. 2 <i>Flowchart Auto Mode</i> Setelah Modifikasi.....	31
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Alat <i>Manual Mode</i>	32
Gambar 4. 4 Pemanasan <i>Tread</i> Dengan <i>Heater</i>	39
Gambar 4. 5 Tampilan HMI Untuk <i>Setting Timer</i>	40
Gambar 4. 6 <i>BT Drum</i> Sebelum Modifikasi.....	40
Gambar 4. 7 <i>BT Drum</i> Setelah Modifikasi.....	41
Gambar 4. 8 Data <i>Loss Time</i> Mesin Karena <i>BT Drum Failure</i>	42
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan <i>Before After</i> Modifikasi	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 3. 1 Konfigurasi <i>Pin Input</i> Dan <i>Pin Output</i>	25
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Tread Applyer</i> Sebelum Dan Sesudah Modifikasi.....	27
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>Part Heater Tread</i>	33
Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba <i>Photocell</i>	34
Tabel 4. 4 Hasil Uji Fungsional Komponen <i>Output</i>	35
Tabel 4. 5 Uji Fungsional Kinerja Alat.....	35
Tabel 4. 6 Data Percobaan Mengatur <i>Timer Reverse Tread</i>	37
Tabel 4. 7 Suhu <i>Tread</i> Depan Setelah Proses <i>Heating</i>	37
Tabel 4. 8 Suhu <i>Tread</i> Belakang Setelah <i>Heating</i>	38
Tabel 4. 9 Data <i>Tread</i> Depan Setelah <i>Apply</i> Pada <i>BT Drum</i>	38
Tabel 4. 10 Data <i>Tread</i> Depan Setelah <i>Apply</i> Pada <i>BT Drum</i>	38

