

**PERANCANGAN PROTOTIPE MESIN OTOMATIS PINTU GERBANG
DORONG BERBASIS *PLC OMRON C1E N30***



STEFANUS HANIFA
NIM : 41316310004

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN PROTOTIPE MESIN OTOMATIS PINTU GERBANG
DORONG BERBASIS *PLC OMRON C1E N30***



Disusun Oleh :

Nama : Stefanus Hanifa
NIM : 41316310004
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STRATA SATU(S1)
DESEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTIPE MESIN OTOMATIS PINTU GERBANG DORONG BERBASIS *PLC OMRON CP1E N30*

Disusun Oleh :

Nama : Stefanus Hanifa
NIM : 41316310004
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 23 Januari 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

(Subekti, ST., MT)

NIP: 217730018

Penguji Sidang II

(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si., M.Si)

NIP: 119800641

Penguji Sidang I

(Haris Wahyudi, ST., M.Sc)

NIP: 1975801187

Penguji Sidang III

(Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini)

NIP: 216890126

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

(Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D)

NIP: 118690617

Koordinator TA

(Alief Avicenna Luthfi, ST., MT)

NIP: 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Stefanus Hanifa
NIM : 41316310004
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Prototipe Mesin Otomatis Pintu Gerbang
Dorong Berbasis *PLC OMRON CP1E N30*

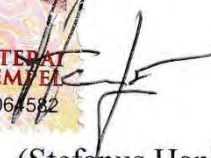
Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

MERCU BUANA

Jakarta, 23 Januari 2022





(Stefanus Hanifa)


PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan berkat, rahmat dan karunia-Nya penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan terselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhamad Fitri, S.T., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak memberi pengaruh dalam tugas akhir ini.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST. M. Eng. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Koordinator Tugas Akhir yang telah banyak mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Subekti, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membimbing baik dalam penyusunan dan pengarahan materi tugas akhir ini sampai sidang akhir.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen program studi Teknik Mesin atas bekal ilmu, wawasan dan pengalaman yang diajarkan selama ini.
7. Keluarga, serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak khususnya dalam bidang teknik mesin.

Jakarta, 15 Desember 2021



Stefanus Hanifa

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENGGUNAAN SISTEM OTOMATIS PINTU GERBANG	5
2.2. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.3. MOTOR LISTRIK MESIN PINTU GERBANG	7
2.4. TRANSMISI <i>WORM GEARBOX</i>	11
2.5. TORSI GIGI PINION	14
2.6. <i>PROGAMABLE LOGIC CONTROL</i>	15
2.7. KONSEPTUAL PERANCANGAN	16
2.8. STRUKTUR FUNGSI PRODUK PERANCANGAN	16
2.9. TINJAUAN JURNAL	17
BAB III METODOLOGI	18
3.1. DIAGRAM ALIR	18
3.2. ALAT dan BAHAN	25
3.3. KONSEPTUAL PROTOTIPE MESIN OTOMATIS BERBASIS <i>PLC</i>	29
3.4. STRUKTUR FUNGSI PERANCANGAN	30

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	PINTU GERBANG dan UNIT MESIN OTOMATIS	31
4.2.	INPUT dan OUTPUT <i>PLC</i> UNIT MESIN OTOMATIS	38
4.3.	DAYA MOTOR DAN RASIO <i>GEARBOX</i>	41
4.4.	PEMROGRAMAN <i>PLC</i> MESIN OTOMATIS	43
4.5.	HASIL PERANCANGAN	48
4.6.	PENGUKURAN UNIT MESIN OTOMATIS PINTU GERBANG	50
4.7.	SIMULASI MESIN OTOMATIS PINTU GERBANG BERBASIS <i>PLC</i>	54
4.8.	ANALISIS HASIL MESIN OTOMATIS	58
4.9.	TEKNO EKONOMI	61
BAB V	PENUTUP	63
5.1.	KESIMPULAN	63
5.2.	SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		66



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sketsa Prespektif Perancangan Mesin Otomatis Pintu Gerbang	5
Gambar 2.3. Komponen <i>Rotor</i> dan <i>Stator</i>	8
Gambar 2.4. Grafik Torsi dan Kecepatan Putaran Motor Berdaya 375 Watt	11
Gambar 2.5. <i>Worm Gearbox NMRV</i>	12
Gambar 2.6. Tampak susunan <i>Worm Gearbox</i>	13
Gambar 2.7. <i>Ladder Timer</i> Program	15
Gambar 3.1. Proses Pembuatan Laporan Tugas Akhir	19
Gambar 3.2. Metode dan Proses Pembuatan Mesin Otomasi Pintu Gerbang	21
Gambar 3.3. Proses Kerja Mesin Otomasi Pintu Gerbang Berbasis <i>PLC</i>	23
Gambar 3.4. Tampak Depan Sketsa Prespektif Perancangan Mesin Otomatis	25
Gambar 3.5. Tampak Depan Sketsa Prespektif Pintu Gerbang Terpasang	26
Gambar 3.6. Diagram Konseptual Perancangan	29
Gambar 3.7. Struktur Fungsi Perancangan Mesin Otomatis Pintu Gerbang- <i>PLC</i>	30
Gambar 4.1. Tampak Depan Pintu Gerbang	32
Gambar 4.2. Tampak Depan Pintu Gerbang dengan Rel dan Otomatis Mesin	32
Gambar 4.3. Tampak Samping Pintu Gerbang Terhubung Unit Mesin Otomatis	33
Gambar 4.4. Tampak Depan Rangka Besi Unit Mesin Otomatis	34
Gambar 4.5. Tampak Depan dan Samping Letak Komponen Mesin Otomatis	35
Gambar 4.6. Tampak Depan 3D. Perancangan Prototipe Mesin Otomatis Pintu Gerbang	36
Gambar 4.7. Tampak Belakang 3D. Perancangan Prototipe Mesin Otomatis Pintu Gerbang	36
Gambar 4.8. Tampak Depan Tata Letak Tombol Kendali Kontrol <i>Box</i>	37
Gambar 4.9. Tampak Depan Dimensi Tombol Kendali Unit Mesin Otomatis	38
Gambar 4.10. Pengkabelan Tombol Kendali pada Kontrol <i>Box</i>	39
Gambar 4.11. Pengkabelan <i>Input</i> dan <i>Output PLC</i>	39
Gambar 4.12. Pengkabelan <i>VFD</i> ke Motor Listrik dan <i>PLC</i>	40
Gambar 4.13. Pengkabelan <i>Power Supply Omron</i>	40
Gambar 4.14. Pengkabelan <i>MCB</i> dan Sekring <i>Fuse F1-F3</i>	41
Gambar 4.15. <i>Ladder E-Stop Rung 0</i> dan <i>Rung 1</i>	43
Gambar 4.16. <i>Ladder Stop Rung 2</i>	44




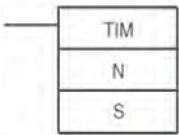
Gambar 4.17. <i>Ladder open Rung 3 dan Rung 4</i>	44
Gambar 4.18. <i>Ladder Close Rung 5 dan Rung 6</i>	45
Gambar 4.19. <i>Ladder Auto Close Rung 7</i>	45
Gambar 4.20. <i>Ladder Buka Orang Rung 8 dan Buka Sepeda Rung 9</i>	46
Gambar 4.21. <i>Ladder Sensor Rung 10 dan Rung 11</i>	47
Gambar 4.22. <i>Ladder Warning Light Rung 12</i>	47
Gambar 4.23. <i>Compiling Program</i>	48
Gambar 4.24. Pintu Gerbang dan Rel Gerbang	48
Gambar 4.25. Unit Mesin Otomatis	49
Gambar 4.26. Unit Mesin Otomatis Terpasang dengan Pintu Gerbang	49
Gambar 4.27. Unit Kontrol <i>Box</i>	49
Gambar 4.28. Alat Ukur Listrik dan Kecepatan Putaran	50
Gambar 4.29. Pengukuran Tegangan Sumber pada <i>MCB</i>	50
Gambar 4.30. Pengukuran Kecepatan Putar Motor Listrik	51
Gambar 4.31. Pengukuran Kecepatan Putar <i>Output Gearbox</i>	51
Gambar 4.32. Arus listrik Mesin Otomatis pada saat Menunggu dan Stop	52
Gambar 4.33. Arus listrik Mesin Otomatis pada saat Akselerasi	52
Gambar 4.34. Arus listrik Mesin Otomatis pada Kecepatan tetap	53
Gambar 4.35. Perbandingan Arus listrik Terhadap Proses Otomatis	53
Gambar 4.36. Arus listrik Mesin Otomatis pada Kecepatan tetap	54
Gambar 4.37. Pintu Gerbang Tertutup Penuh	55
Gambar 4.38. Pintu Gerbang Terbuka Penuh	55
Gambar 4.39. Pintu Gerbang Terbuka Untuk Buka Orang	56
Gambar 4.40. Lebar Terukur Untuk Buka Orang	56
Gambar 4.41. Pintu Gerbang Terbuka Untuk Buka Sepeda	57
Gambar 4.42. Lebar Terukur Untuk Buka Sepeda	57
Gambar 4.43. <i>Ladder Buka Orang Rung 8 dengan Data Input 28</i>	58
Gambar 4.44. <i>Ladder Buka Orang Data Input Timer 2800 milidetik</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2. Sistem Otomatis Terdahulu	6
Tabel 2.9. Tabel Sitasi Jurnal	17
Tabel 3.2. Persentase <i>Material Properties</i> SS400	28
Tabel 4.1. Material Pintu Gerbang	31
Tabel 4.2. Material Rangka Mesin Otomatis	34
Tabel 4.7. Daya dan Arus Listrik Mesin Otomatis Pintu Gerbang	59
Tabel 4.8. <i>Service Factor Value</i>	59
Tabel 4.9. Spesifikasi Mesin Otomatis Berbasis <i>PLC</i> untuk Pintu Gerbang	60
Tabel 4.10. Produk Hasil Penelitian dan Produk <i>Existing</i>	61



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
τ	Torsi motor dan transmisi
π	<i>Phi</i> konstanta diameter lingkaran
v	Kecepatan tempuh
ω	Kecepatan sudut
μ	Konstanta gesek
	Kontak terbuka <i>Normaly Open</i>
	Kontak tertutup <i>Normaly close</i>
	Keluaran <i>Output</i>
	Tim, fungsi waktu <i>timer</i> N, penomoran <i>timer</i> S, waktu dalam detik

UNIVERSITAS
MERCU BUANA