

**PAGAR GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN
SENSOR PHOTOELECTRIC BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :
REYNALDO PRATAMA
0617 3032 0897**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

HALAMAN PENGESARAN

PAGAR GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PHOTOELECTRIC
BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

REYNALDO PRATAMA

0617 3032 0897

Palembang, 6 Oktober 2020

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002

Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP. 196302181994031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

Motto:

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus tetap bergerak”

- Albert Einstein

Kupersembahkan Kepada :

- ✧ *Kedua Orangtuaku*
- ✧ *Dosen Pembimbingku pak Amperawan dan pak Niksen*
- ✧ *Kedua Adikku (Rendi dan Regina)*
- ✧ *Teman seperjuanganku (Aldo Pratama)*
- ✧ *Teman-teman sekelasku yang terbaik luar biasa kelas 6EC*
- ✧ *Teman Pendukung Dendy Alfayet*
- ✧ *dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu pembuatan Laporan Akhir ini.*

ABSTRAK

PAGAR GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR *PHOTOELECTRIC* BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*

Oleh:

REYNALDO PRATAMA

061730320897

Pagar merupakan bagian terdepan dari suatu bangunan. Untuk memasuki suatu bangunan, pada umumnya pagar dioperasikan secara manual dengan cara didorong ataupun ditarik yang dianggap kurang efisien dari segi tenaga dan waktu. sehingga dibuatlah sistem pagar geser otomatis untuk mempermudah pengoperasian pagar.

Sistem pagar geser otomatis pagar ini menggunakan sensor *photoelectric* untuk mendeteksi objek yang akan melewati pagar. Sehingga terciptalah suatu sistem yang dapat membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis sesuai dengan ukuran objek yang akan melewati pagar serta mengetahui pembacaan data analog untuk mengetahui tegangan baterai.

Programmable Logic Controller (PLC) CP1L berfungsi sebagai sistem pengendali dari pagar geser otomatis. Sensor *photoelectric* untuk mengetahui objek yang akan lewat, serta *limit switch* yang berfungsi untuk membatasi jarak terbukanya pagar, tergantung dari objek yang melewatinya.

Kata kunci: Pagar Geser otomatis, Programmable Logic Controller, Sensor

Photoelectric, Limit Switch

ABSTRACT

AUTOMATIC SLIDING FENCE USING PHOTOELECTRIC SENSOR BASED PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

By:

REYNALDO PRATAMA

061730320897

The fence is the front part of a building. To enter a building, fences are generally operated manually by being pushed or pulled which are considered less efficient in terms of energy and time. so an automatic sliding fence system was made to simplify the operation of the fence.

This automatic sliding fence system use photoelectric sensor to detect objects that will pass through the fence. So as to create a system that can open and close the fence automatically according to the size of the object that will pass through the fence and find out analog data readings to find out the battery voltage.

The CP1L Programmable Logic Controller (PLC) functions as the control system of an automatic sliding fence. Photoelectric sensor to determine the object that will pass, as well as a limit switch that serves to limit the opening distance of the fence, depending on the object passing through it.

*Keywords: Automatic Sliding Fence, Programmable Logic Controller,
Photoelectric Sensor, Limit Switch*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul "**Pagar Geser Otomatis Menggunakan Sensor Photoelectric Berbasis Programmable Logic Controller**". Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada kedua Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Wawancara	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Literatur	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	5
2.1.1 <i>Hardware PLC</i>	6
2.1.2 <i>Prinsip Kerja PLC.....</i>	6
2.1.3 <i>PLC Omron CP1L-M30DR-A</i>	7
2.1.4 <i>Bagian-Bagian Umum PLC OMRON CP1L</i>	8
2.1.5 <i>CX-Programmer</i>	9
2.1.6 <i>CX-Designer.....</i>	11
2.1.7 <i>Program PLC.....</i>	13
2.1.8 <i>Instruksi Dasar Pada PLC</i>	13
2.2 <i>ADC (Analog to Digital Converter)</i>	19
2.3 <i>Pembagi tegangan.....</i>	21
2.4 <i>Sensor Photoelectric</i>	22
2.4.1 <i>Prinsip kerja Sensor Photoelectric</i>	23
2.4.2 <i>Karakteristik Sensor.....</i>	25
2.5 <i>Limit Switch</i>	25
2.3.1 <i>Prinsip kerja Limit Switch</i>	26
2.6 <i>Relay</i>	27
2.7 <i>Push Button</i>	27
2.7.1 <i>Prinsip kerja Push Button.....</i>	28
2.8 <i>Motor DC</i>	29
2.9 <i>Baterai</i>	31
BAB III RANCANG BANGUN.....	32
3. 1 <i>Blok Diagram Sistem Keseluruhan</i>	32
3.2 <i>Perancangan Perangkat Lunak</i>	33

3.3	Perancangan Elektronik	35
3.3.1	Perancangan Sensor <i>Photoelectric</i>	37
3.3.2	Perancangan Tombol Tekan.....	38
3.3.3	Perancangan <i>Limit Switch</i>	39
3.3.4	Perancangan <i>Analog Input</i>	39
3.3.5	Perancangan keluaran PLC	40
3.4	Perancangan HMI	41
3.5	Perancangan Mekanik.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		45
4.1	Simulasi pengujian alat	45
4.2	Pengujian dan Pengukuran Alat	52
4.3	Metode pengukuran	52
4.4	Pengujian Sensor <i>Photoelectric</i>	52
4.5	Pengukuran Sensor <i>Photoelectric</i> Sebagai Input PLC	57
4.6	Pengukuran Tombol Tekan Sebagai Input PLC.....	59
4.7	Pengujian Pada <i>Monitoring</i> Tegangan Baterai.....	60
4.8	Analisa	65
BAB V PENUTUP		69
3.1	Kesimpulan.....	69
3.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

Gambar 2.27 Bentuk Fisik <i>Relay</i>	29
Gambar 2.28 <i>Push Button</i>	30
Gambar 2.29 (a) <i>Push Button</i> kondisi normal	30
(b) <i>Push Button</i> kondisi ditekan	30
Gambar 2.30 Konstruksi Motor DC	31
Gambar 2.31 Baterai jenis MF (<i>Maintenance Free</i>).....	33
Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Pagar Geser Otomatis.....	35
Gambar 3.3 Rancangan Elektronik.....	38
Gambar 3.4 Perancangan Sensor <i>Photoelectric</i>	40
Gambar 3.5 Perancangan Tombol Tekan.....	40
Gambar 3.6 Perancangan <i>Limit Switch</i>	41
Gambar 3.7 Perancangan Analog <i>Input</i>	42
Gambar 3.8 Perancangan Keluaran PLC	42
Gambar 3.9 konfigurasi <i>port</i> komunikasi	44
Gambar 3.10 Perancangan <i>Lay Out</i> pada HMI	44
Gambar 3.11 Tampak Depan Pagar Geser Otomatis	46
Gambar 3.12 Tampak Atas Pagar Geser Otomatis	46
Gambar 4.1 Simulasi <i>ladder diagram</i> kondisi buka setengah.....	47
Gambar 4.2 Simulasi HMI kondisi buka setengah	47
Gambar 4.3 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> Kondisi Tutup Setengah	48
Gambar 4.4 Simulasi HMI Kondisi tutup Setengah	48
Gambar 4.5 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> Kondisi Buka <i>Full</i>	49
Gambar 4.6 Simulasi HMI Kondisi Buka <i>Full</i>	49
Gambar 4.7 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> Kondisi Tutup <i>Full</i>	50
Gambar 4.8 Simulasi HMI Kondisi Buka <i>Full</i>	50
Gambar 4.9 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> Menggunakan Tombol Buka.....	51
Gambar 4.10 Simulasi HMI Menggunakan Tombol Buka	51
Gambar 4.11 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> Menggunakan Tombol Tutup.....	52
Gambar 4.12 Simulasi HMI Menggunakan Tombol Tutup	52
Gambar 4.13 Simulasi <i>Ladder Diagram</i> untuk pembacaan tegangan baterai....	53

Gambar 4.14 Simulasi HMI pembacaan tegangan baterai.....	53
Gambar 4.15 Grafik Jarak Deteksi Sensor Photoelectric Terhadap Jenis Objek	58
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Data ADC pada PLC dan Perhitungan	64
Gambar 4.17 Grafik Tegangan Pada HMI Terhadap Tegangan Pada Multimeter.....	66
Gambar 4.18 Pengukuran resistansi R1	69
Gambar 4.19 Pengukuran resistansi R2	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Omron CPIW-AD041	21
Tabel 2.2 Karakteristik sensor <i>Photoelectric</i> tipe E3F-DS30	25
Tabel 3.1 Alamat <i>Input</i> PLC	37
Tabel 3.2 Alamat <i>Output</i> PLC.....	37
Tabel 3.3 Alamat pada HMI.....	43
Tabel 3.4 Keterangan Komponen	44
Tabel 4.1 Data Pengujian jarak Sensor <i>Photoelectric</i> 1	53
Tabel 4.2 Data Pengujian Jarak Sensor <i>Photoelectric</i> 2	54
Tabel 4.3 Data Pengujian Jarak Sensor <i>Photoelectric</i> 3	55
Tabel 4.4 Data Pengujian Jarak Sensor <i>Photoelectric</i> 4	55
Tabel 4.5 Data Pengukuran Sensor <i>Photoelectric</i> sebagai <i>input</i> PLC.....	57
Tabel 4.6 Data hasil pengukuran <i>input</i> tombol tekan	59
Tabel 4.7 Data ADC Pada PLC dan Secara Perhitungan.....	61
Tabel 4.8 Pengujian <i>Monitoring</i> Tegangan Baterai.....	63