

**PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM LAMPU LALU LINTAS 3
ARAH MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*
DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh

Ahmad Jordan

061930321165

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM LAMPU LALU LINTAS 3
ARAH MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*
DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE***



Oleh :

**AHMAD JORDAN
061930321165**

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II,

**Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 196808221993031001**

**Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
D3 Teknik Elektronika**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 197612132000032001**

**Dewi Permatasari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Jordan

NIM : 061930321165

Judul : Perancangan dan Simulasi Sistem Lampu Lalu Lintas 3 Arah
Menggunakan *Programmable Logic Controller* dengan Tampilan
Human Machine Interface.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun

Palembang, 01 September 2022
Yang membuat pernyataan,

Ahmad Jordan
NIM. 061930321165

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain)” – Q.S Al-Insyirah: 6-7.

“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt. Start with hands shaking. Start with voice trembling but start. Start and don’t stop. Start where you are, with what you have. Just start.” - Ijeoma Umebinyuo

Kupersembahkan untuk :

- Papa dan Mama serta abang dan adik tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang yang tak terhingga
- Keluarga besar yang telah membantu mendoakan
- Dosen pembimbing saya yaitu, Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. dan Bapak Amperawan, S.T., M.T. Terima kasih atas bimbingannya.
- Teman-teman kelas 6 ED yang saling berjuang dan saling mendukung
- Anisa dan Rina yang menjadi teman satu kelompok laporan akhir.
- Seluruh teman seperjuangan laporan akhir DIII Teknik Elektronika Angkatan 2019
- Almamater Kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM LAMPU LALU LINTAS 3 ARAH MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE*

(2022 : xiii + 60 Halaman + 65 Gambar + 7 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

AHMAD JORDAN

061930321165

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Lampu lalu lintas adalah lampu yang mengatur arus lalu lintas yang dipasang di persimpangan, penyebrangan, dan area lalu lintas lainnya. Lampu lalu lintas menunjukkan kapan kendaraan harus bergantian bergerak dan berhenti dari arah atau persimpangan berbeda yang berakibat terjadinya kemacetan lalu lintas. Area yang sering terjadi kemacetan, seperti persimpangan jalan raya, persimpangan tiga, dan persimpangan empat arah masih menggunakan pengaturan lampu waktu tetap. Dalam pembuatan sistem ini harus mengetahui bahasa pemrograman PLC (*Ladder Diagram*) dan PC serta komponen-komponen yang terdapat pada sistem lampu lalu lintas 3 arah ini agar sistem dapat bekerja mengendalikan lampu lalu lintas berdasarkan pengaturan waktu yang diinginkan pada tiap-tiap arah. Dalam pembuatan sistem kendali ini digunakan metode observasi dengan dilakukannya perancangan dan pengujian terhadap alat yang dibuat. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data-data hasil pengukuran dan penelitian alat sebagai acuan sehingga dapat dibandingkan dengan teori dasar yang telah dipelajari. Berdasarkan dari pembuatan sistem lampu lalu lintas 3 arah ini didapatkan hasil berupa pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan *timer* yang saling berhubungan pada tiap-tiap arah dengan menggunakan PLC dan HMI sebagai tampilan dan monitoring sistem.

Kata Kunci : Lampu Lalu Lintas, *Programmable Logic Controller*, *Human Machine Interface*.

ABSTRACT

DESIGN AND SIMULATION OF 3-WAY TRAFFIC LIGHT SYSTEM USING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER WITH HUMAN MACHINE INTERFACE DISPLAY

(2022 : xiii + 60 Pages + 65 Pictures + 7 Tables + References + Attachment)

AHMAD JORDAN

061930321165

DIII ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA

Traffic lights are lights that regulate the flow of traffic installed at intersections, crossings and other traffic areas. Traffic lights indicate when vehicles must alternately move and stop from different directions or intersections that result in traffic jams. Areas where traffic jams often occur, such as highway junctions, three-way junctions, and four-way junctions still use fixed-time light settings. In making this system must know the programming language PLC (Ladder Diagram) and PC as well as the components contained in the 3-way traffic light system so that the system can work to control traffic lights based on the desired time settings in each direction. In the manufacture of this control system is used the method of observation with the design and testing of the tools made. The test aims to obtain data from measurement and research tools as a reference so that it can be compared with the basic theory that has been studied. Based on the manufacture of a 3-way traffic light system, the results obtained in the form of traffic light settings based on timers that are interconnected in each direction by using PLC and HMI as a display and monitoring system.

Keywords : Traffic Light, Programmable Logic Controller, Human Machine Interface.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis aturkan kehadiran Allah SWT. atas rahmat kesehatan, kesempatan dan segala sesuatunya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika (DIII) dengan judul "Perancangan dan Simulasi Sistem Lampu Lalu Lintas 3 arah Menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC) Schneider* dengan Tampilan *Human Machine Interface*". Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Amperawan, S.T., 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 Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh star 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 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, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan 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 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Programmable Logic Controller</i>	5
2.1.1 Jenis – Jenis PLC	6
2.1.2 Komponen Pembentuk PLC.....	7
2.1.3 Bahasa Pemrograman PLC	10
2.1.4 Ladder Diagram PLC	11
2.2 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	12
2.3 Lampu Lalu Lintas	14
2.4 Saklar Tombol Tekan (<i>Push Button Switch</i>)	15
2.5 <i>Relay</i>	16
2.6 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	17
2.7 Hub	18

2.8	<i>Software</i> TwidoSuite	18
2.8.1	Pembuatan Program pada <i>Software</i> TwidoSuite.....	19
2.9	<i>Software</i> Vijeo Designer	23
2.9.1	Pembuatan Program pada <i>Software</i> Vijeo Designer [23]	24
BAB III RANCANG BANGUN		28
3.1	Perancangan <i>Hardware</i>	28
3.1.1	Perancangan Mekanik	31
3.1.2	Perancangan Elektronik	32
3.2	Perancangan Perangkat Lunak	37
3.2.1	Vijeo Designer Basic.....	38
3.3	Prinsip Kerja Alat.....	45
BAB IV PEMBAHASAN.....		47
4.1	Pembahasan	47
4.1.1	Hasil Tampilan Alat	47
4.1.2	Sistem Kerja Lampu Lalu Lintas 3 Arah PLC Schneider	47
4.1.3	Hasil Pengukuran	52
4.2	Pengujian dan Analisa Lampu Lalu Lintas 3 Arah	56
4.2.1	Lampu Lalu Lintas Bagian Barat	56
4.2.2	Lampu Lalu Lintas Bagian Timur.....	57
4.2.3	Lampu Lalu Lintas Bagian Selatan	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC Compact TWDLCAE40DRF [4].....	6
Gambar 2. 2 PLC Modular [7].....	7
Gambar 2. 3 Blok Diagram PLC [8].....	10
Gambar 2. 4 Ladder Diagram [12]	12
Gambar 2. 5 Human Machine Interface (Magelis GXU3512)	13
Gambar 2. 6 Modul Lampu Lalu Lintas 3 Warna [16].....	14
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Push Button dan Simbol SPDT [18].....	15
Gambar 2. 8 Simbol Relay 8 Pin [19]	16
Gambar 2. 9 Struktur Sederhana Relay [19].....	16
Gambar 2. 10 Simbol LED [20]	17
Gambar 2. 11 Simbol Pilot Lamp LED	18
Gambar 2. 12 Hub	18
Gambar 2. 13 Icon TwidoSuite	19
Gambar 2. 14 Tampilan Awal Jendela TwidoSuite.....	20
Gambar 2. 15 Tampilan Project Management.....	20
Gambar 2. 16 Tampilan Project Information.....	21
Gambar 2. 17 Tampilan Describe.....	21
Gambar 2. 18 Layar Setting Tipe PLC TWDLCAE40DRF.....	22
Gambar 2. 19 Menu Program	22
Gambar 2. 20 Tampilan Awal Editor Ladder Diagram	23
Gambar 2. 21 Editor Ladder Diagram dan fungsi-fungsi dasar PLC	23
Gambar 2. 22 Icon Vijeo Designer Basic 1.1	24
Gambar 2. 23 Loading Screen dan Tampilan Awal Vijeo Designer	24
Gambar 2. 24 Tampilan Project Setting	25
Gambar 2. 25 Setting Target HMI.....	25
Gambar 2. 26 Pengaturan IP Address pada HMI	26
Gambar 2. 27 Pengaturan Driver HMI	26
Gambar 2. 28 Tampilan Awal Editing.....	27
Gambar 2. 29 Tampilan Jendela Equipment Configuration.....	27

Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Aplikasi PLC Lampu Lalu Lintas 3 Arah dengan Monitoring HMI.....	28
Gambar 3. 2 Blok Diagram Masukkan Sistem aplikasi PLC lampu lalu lintas 3 arah dengan monitoring HMI.....	30
Gambar 3. 3 Blok Diagram Keluaran Sistem yang ditampilkan pada HMI (<i>Human Machine Interface</i>)	30
Gambar 3. 4 Desain Mekanik Tampak Depan	31
Gambar 3. 5 Desain Mekanik Tampak Belakang.....	31
Gambar 3. 6 Rangkaian Power Supply 220VAC ke 24VDC	32
Gambar 3. 7 Rangkaian Pengawatan Sistem Lampu Lalu Lintas 3 Arah	32
Gambar 3. 8 Rangkaian Pengawatan Komunikasi PLC, HMI, Laptop, dan Pengawatan Tombol Fisik	35
Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan Sistem Lampu Lalu Lintas 3 Arah Menggunakan PLC dengan HMI sebagai Monitoring.	36
Gambar 3. 10 Diagram Alir.....	37
Gambar 3. 11 Mengatur IP Address	38
Gambar 3. 12 Tampilan Awal Vijeo Designer Basic	38
Gambar 3. 13 Skema Desain Perancangan Tampilan HMI.....	39
Gambar 3. 14 Pembuatan Switch	39
Gambar 3. 15 Konfigurasi Switch	40
Gambar 3. 16 Switch yang telah dibuat.....	40
Gambar 3. 17 Pembuatan Indikator Lampu.....	41
Gambar 3. 18 Konfigurasi Lampu.....	41
Gambar 3. 19 Indikator Lampu yang telah dibuat.....	41
Gambar 3. 20 Variabel Program Lampu Lalu Lintas 3 Arah	42
Gambar 3. 21 Pembuatan Latar Belakang Tampilan HMI.....	42
Gambar 3. 22 Pembuatan Kerangka dan Marka Jalan 3 Arah.....	43
Gambar 3. 23 Pemasangan Indikator Lampu Lalu Lintas	43
Gambar 3. 24 Pembuatan Tampilan Waktu.....	44
Gambar 3. 25 Konfigurasi Tampilan Waktu Lampu.....	44
Gambar 3. 26 Tampilan Waktu yang Telah Dibuat.....	45

Gambar 4. 1	a) Bentuk Fisik Sistem Lampu Lalu Lintas 3 Arah	
	b) Sistem Keseluruhan PLC Lampu Lalu Lintas 3 Arah.....	47
Gambar 4. 2	Tampilan HMI dan Penempatan Lalu Lintas 3 Arah.....	48
Gambar 4. 3	Skema Kerja Saat Lampu di Bagian Barat Menyala Hijau	48
Gambar 4. 4	Ladder Diagram Lampu Lalu Lintas Bagian Barat	49
Gambar 4. 5	Skema Kerja Saat Lampu di Bagian Timur Menyala Hijau	49
Gambar 4. 6	Ladder Diagram Lampu Lalu Lintas Bagian Timur	50
Gambar 4. 7	Skema Kerja Saat Lampu di Bagian Selatan Menyala Hijau	50
Gambar 4. 8	Ladder Diagram Lampu Lalu Lintas Bagian Selatan	51
Gambar 4. 9	Hasil Tampilan Sistem Pada HMI	56
Gambar 4. 10	Grafik Waktu Program Lampu Lalu Lintas 3 Arah.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Input yang digunakan pada PLC	33
Tabel 3. 2 Output yang digunakan pada PLC	34
Tabel 4. 1 Data Waktu Lampu Lalu Lintas 3 Arah	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Lampu Lalin Bagian Barat.....	53
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Lampu Lalin Bagian Timur	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Lampu Lalin Bagian Selatan.....	55
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Waktu Bagian Barat Pada PLC dan HMI	56
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Waktu Bagian Timur Pada PLC dan HMI.....	57
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Waktu Bagian Selatan Pada PLC dan HMI.....	58