

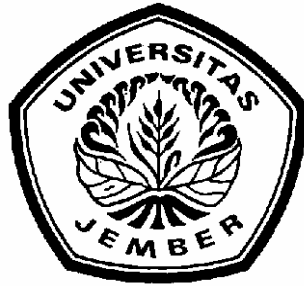
**PENGONTROLAN MINIATUR PINTU PERLINTASAN  
KERETA API MENGGUNAKAN PLC  
(*Programmable Logic Controller*)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

*Oleh :*

**Solehkhan Lail Anggara  
NIM 021903102038**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM-PROGRAM STUDI TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2006**



**PENGONTROLAN MINIATUR PINTU PERLINTASAN  
KERETA API MENGGUNAKAN PLC  
(*Programmable Logic Controller*)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Ahli Madya (A.Md.) Teknik Program Studi Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro pada  
Program-Program Studi Teknik  
Universitas Jember

*Oleh :*

**Solehkhan Lail Anggara**  
**NIM 021903102038**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM-PROGRAM STUDI TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2006**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Solehkhan Lail Anggara

NIM : 021903102038

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : “Pengontrolan Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*)” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 07 Februari 2006

Yang menyatakan,

Solehkhan Lail Anggara

NIM : 021903102038

## PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir yang berjudul :

### **Pengontrolan Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller)**

**Oleh : Solehkhan Lail Anggara**

**NIM : 021903102038**

telah diuji dan dinyatakan lulus :

25 Januari 2006

serta telah disetujui, disahkan dan diterima oleh Program-Program Studi Teknik Universitas Jember pada :

Hari / Tanggal :

Tempat : Program-Program Studi Teknik Universitas Jember

Menyetujui / Penguji :

Ketua (Pembimbing Utama)

Sekretaris (Pembimbing Pendamping)

Andi Setiawan, ST., MT.  
NIP : 132 162 513

Anang Andrianto, ST., MT.  
NIP : 132 162 510

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Bambang Supeno, ST.  
NIP : 132 133 387

Atma Yuwana Adi, ST.  
NIP : 132 231 417

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.  
NIP 320 002 358

Mengetahui :

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,

Program Studi DIII Teknik Elektro  
Ketua,

Ir. Bambang Sujanarko, MM.  
NIP : 132 085 970

Dwiretno Istiyadi Swasono, ST.  
NIP : 132 304 779

Mengesahkan :  
Program-Program Studi Teknik  
Universitas Jember  
Ketua,

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.  
NIP 320 002 358

## RINGKASAN

**Pengontrolan Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*), Solehkhani Lail Anggara, 021903102038, 2006, 47 hlm.**

Pengontrolan perlintasan kereta api yang ada pada saat ini masih menggunakan sistem manual, yang memerlukan manusia sebagai operator. Sistem ini dirasa kurang efektif. Maka pada Proyek Akhir ini kami dicoba untuk merancang suatu alat yaitu Pengontrolan Miniatur Perlintasan Kereta Api Menggunakan PLC. Yang nantinya sistem ini dapat diaplikasikan pada keadaan yang sebenarnya dan diharapkan dapat meningkatkan keamanan pengguna jalan ketika melewati pintu perlintasan kereta api serta memiliki nilai ekonomis.

Pengerjaan proyek akhir ini dilaksanakan di Ruang Workshop Teknik Elektro Universitas Jember mulai pada bulan Agustus 2005 sampai bulan Februari 2006. Dalam pembuatan alat ini rangkaian yang digunakan antara lain PLC sebagai pusat kontrol dari seluruh rangkaian, rangkaian *remote control* sebagai *wireless*, rangkaian infra merah sebagai sensor, dan rangkaian driver motor sebagai pembalik arah putaran motor.

Hasil yang diperoleh dari proyek akhir ini adalah bahwa hasil pengujian alat telah sesuai dengan tabel logika masukan dan keluaran PLC yang dirancang.

Kesimpulan yang didapat dari hasil pembahasan adalah alat yang dibuat dalam Proyek Akhir ini telah dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

DIII Teknik Elektro, Program-Program Studi Teknik, Universitas Jember

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulisan laporan proyek akhir dengan judul “ Pengontrolan Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api Menggunakan PLC” dapat diselesaikan. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Program-Program Studi Teknik, Universitas Jember.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan kali ini disampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA., selaku Ketua Program-Program Studi Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Bambang Sujanarko, MM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
3. Bapak Andi Setiawan, ST., MT. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Anang Andrianto, ST., MT. selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan perhatian, bimbingan dan pengarahan selama pembuatan dan penulisan laporan proyek akhir ini;
4. Para Dosen beserta seluruh karyawan D III Teknik Universitas Jember, terima kasih atas segala dukungannya selama ini;

Demi kesempurnaan penulisan laporan proyek akhir ini, selalu diharapkan segala kritik dan saran dari semua pihak. Akhirnya, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat</b> .....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
<b>1.5 Sistematika Pembahasan</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)</b> .....	4
2.1.1 Komponen PLC .....	6
2.1.2 Unit <i>Input / Output</i> .....	8
2.1.3 Operasi Pembacaan ( <i>Scanning Operation</i> ).....	12
2.1.4 Spesifikasi PLC .....	14
<b>2.2 Sensor <i>Infrared</i></b> .....	19
2.2.1 Dioda Infra Merah (Sumber Optik) .....	19
2.2.2 <i>Infrared Receiver</i> (Penerima Optik).....	20

2.3	<i>Limit Switch</i> .....	21
2.4	Motor DC .....	21
2.5	<i>Optocoupler</i> .....	22
2.6	Transistor Sebagai Saklar .....	23
2.7	<i>Wireless</i> .....	24
<b>BAB 3.</b>	<b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN</b> .....	<b>26</b>
3.1	Perancangan Alat .....	26
3.1.1	Perancangan <i>Limit Switch</i> .....	28
3.1.2	Perancangan dan Pembuatan Sensor Infra Merah .....	28
3.1.3	Perancangan dan Pembuatan Rangkaian <i>Wireless</i> dan Rangkaian <i>Optoisolator</i> .....	29
3.1.4	Perancangan dan Pembuatan <i>Driver Motor</i> .....	29
3.2	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak .....	32
<b>BAB 4.</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISA</b> .....	<b>40</b>
4.1	Pengujian Rangkaian Sensor Infra merah .....	40
4.1.1	Tujuan .....	40
4.1.2	Peralatan yang Digunakan .....	40
4.1.3	Prosedur Pengujian .....	41
4.1.4	Hasil Pengujian .....	41
4.1.5	Hasil Pembahasan .....	41
4.2	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> sebagai Isolator Optik .....	42
4.2.1	Tujuan .....	42
4.2.2	Peralatan yang Digunakan .....	42
4.2.3	Prosedur Pengujian .....	42
4.2.4	Hasil Pengujian .....	43
4.2.5	Hasil Pembahasan .....	43
4.3	Pengujian Rangkaian <i>Driver Motor DC</i> .....	43
4.3.1	Tujuan .....	43
4.3.2	Peralatan yang Digunakan .....	43
4.3.3	Prosedur Pengujian .....	44



4.3.4 Hasil Pengujian.....	44
4.3.5 Hasil Pembahasan.....	45
<b>4.4 Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan.....</b>	<b>45</b>
4.4.1 Tujuan.....	45
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	45
4.4.3 Hasil Pengujian.....	46
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Spesifikasi Umum PLC Toshiba Seri T1 MDR40 .....	14
2.2 Pendeskripsian Pin Konektor PLC .....	16
2.3 Pendeskripsian Status Lampu Indikasi .....	17
4.1 Hasil Pengujian Unit Penerima Sensor Infra Merah .....	41
4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Isolator Optik .....	43
4.3 Hasil Pengujian Unit <i>Driver</i> Motor DC .....	44
4.4 Logika Masukan dan Keluaran PLC .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 PLC Toshiba Tipe T1-MDR40.....	5
2.2 Sistem Kerja PLC .....	6
2.3 Diagram Keluaran PLC .....	7
2.4 Model <i>Hand-held Programmer</i> PLC.....	8
2.5 Unit Masukan DC.....	9
2.6 Unit Masukan AC.....	10
2.7 Unit Keluaran Rele .....	10
2.8 Unit Keluaran Transistor .....	11
2.9 Unit Keluaran Triac .....	11
2.10 Proses Pembacaan Program PLC .....	12
2.11 Proses Pembacaan .....	13
2.12 Sistem Konfigurasi PLC Toshiba T1 MDR-40 .....	15
2.13 Penampang <i>Programmer Port</i> .....	15
2.14 Gambar Penampang Kabel Data PLC .....	16
2.15 Indikator Status Operasi T1-MDR40 .....	17
2.16 Koneksi Sinyal Masukan Tipe DC .....	17
2.17 Koneksi Sinyal Masukan Tipe AC .....	18
2.18 Koneksi Sinyal Keluaran Tipe DC .....	18
2.19 Koneksi Sinyal Keluaran Tipe AC .....	19
2.20 Lambang Dioda Infra Merah .....	20
2.21 Simbol Fotodioda .....	20
2.22 Cara Kerja <i>Limit Switch</i> .....	21
2.23 Bagian Motor DC .....	22
2.24 Struktur Optokopler Tipe Opto-transistor .....	22
2.25 (a) Transistor Sebagai Saklar; (b) Garis beban DC .....	24
3.1 Diagram Blok Sistem .....	26
3.2 Rangkaian Penerima Infrared .....	28

3.3	Rangkaian <i>Optoisolator</i> .....	29
3.4	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC.....	30
3.5	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC Lengkap dengan Komponen.....	31
3.6	Diagram Alir Proses Penutupan Pintu Perlintasan .....	33
3.7	Diagram Alir Proses Pembukaan Pintu Perlintasan .....	34
4.1	Pengujian Unit Sensor Infra Merah.....	41
4.2	Pengujian Rangkaian Isolator Optik.....	42
4.3	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC.....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto Alat .....	50
Lampiran 2. Diagram Pengawatan Keseluruhan .....	52
Lampiran 3. Rangkaian Penerima <i>Remote Control</i> .....	53
Lampiran 4. Rangkaian Pemancar <i>Remote Control</i> .....	55
Lampiran 5. Listing Program Keseluruhan .....	57
Lampiran 6. Datasheet Transistor C9014 .....	60
Lampiran 7. Datasheet Transistor S8550 .....	61