


**PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
DIGUNAKAN UNTUK MERANCANG PENGATURAN LIFT**

TUGAS AKHIR

**OLEH :
ALEXANDER IRWAN SUTIKNO
93.50.036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2001**

PERPUSTAKAAN 	No. INV.	009 / TV / C-1
	No. PEN.	
	PARAP	RS TGL 02 / 09 / 01



PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) DIGUNAKAN UNTUK MERANCANG PENGATURAN LIFT** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Tugas Akhir ini telah disetujui pada tanggal 22 Desember 2000.

Semarang, 22 Desember 2000

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Lukas Bambang S, Msc)

(Ir. Yulianto Tejo P, ST, MT)

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Unika Soegijapranata



(Ir. Ign. Slamet Riyadi, ST, MT.)



ABSTRAK

Perkembangan industri dewasa ini, khususnya dunia industri di negara kita , berjalan amat pesat seiring dengan meluasnya jenis produk-produk industri. Penemuan demi penemuan dalam bidang teknologi tersebut ternyata mempunyai kecenderungan ke arah otomatisasi dari suatu mekanisme dengan bertumpu pada teknologi komputer.

Dalam era industri modern, sistem kontrol proses industri biasanya merujuk pada otomatisasi sistem kontrol yang digunakan. Sistem kontrol industri di mana peranan manusia masih amat dominan (misalnya dengan merespon besaran - besaran proses yang diukur oleh sistem kontrol tersebut dengan serangkaian langkah berupa pengaturan panel dan saklar-saklar yang relevan) telah banyak digeser dan digantikan oleh sistem kontrol otomatis. Sebabnya jelas mengacu pada faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas industri itu sendiri, misalnya faktor human error dan tingkat keunggulan yang ditawarkan sistem kontrol tersebut. Salah satu sistem kontrol yang amat luas pemakaiannya adalah Programmable Logic Controller(PLC).

Sesuai dengan namanya , pengendali nalar(logika) dapat diprogram bekerja atas dasar logika , memiliki jalur masukan dan keluaran , dapat diprogram dan program tersebut disimpan dalam ingatannya, ia mampu mengatur pelaksanaan berbagai runtun kerja yang kompleks, bahkan mampu menentukan pilihan dan mengambil keputusan. Kemampuan untuk dapat diprogram menjadikan piranti ini sangat luwes karena dapat diterapkan untuk berbagai sistem dan proses kerja yang berbeda, sehingga pada perkembangannya piranti ini tidak hanya diterapkan dalam industri tetapi juga merambah ke berbagai bidang dan sistem kehidupan lainnya. Kemudahan transisi dari sistem kontrol sebelumnya (misalnya dari sistem kontrol berbasis relai mekanis) dan kemudahan troubleshooting dalam konfigurasi sistem merupakan dua faktor utama yang mendorong populernya PLC ini. Maka PLC sangat handal jika digunakan dalam pengaturan lift.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Tujuan pembuatan laporan ini selain untuk memenuhi salah satu prasyarat dalam menempuh program strata satu pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata, juga bertujuan untuk memberikan pengalaman di dunia kerja terutama yang berkaitan dengan bidang elektronika industri khususnya penggunaan PLC untuk otomatisasi.

Dengan berkat bantuan, perhatian dan dorongan dari orang yang senantiasa peduli akan suatu keberhasilan yang dicapai penulis dalam menyelesaikan karya sederhana ini. Di dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan ketulusan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan karya sederhana ini :

1. Yth. Ir.Ign.Slamet Riyadi,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Elektro dan juga Dosen Wali yang telah banyak membantu penulis di dalam menyelesaikan studi-studinya.
2. Yth. Ir Lukas Bambang S, Msc selaku Pembimbing Utama dalam penyusunan skripsi, yang dengan penuh kesabaran dan perhatian telah banyak membantu penulis memberikan bimbingan, petunjuk dan saran -saran yang sangat berharga sehingga skripsi dapat terwujud.

3. Yth. Bapak , Ir.Yulianto Tedjo P,MT selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan dorongan, bimbingan,petunjuk serta saran-saran yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
4. Yth Seluruh Dosen FakultasTeknologi Industri jurusan Teknik Elektro Unika Soegijapranata yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan ilmu-ilmu kepada penulis sehingga penulis mempunyai bekal dalam penyusunan skripsi ini.
6. Yth. Karyawan Tata Usaha yakni Mbak Susi, Mbak Wien, Mas Ahmad, Mas Agung yang selalu melayani semua keperluan penulis yang berhubungan dengan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
7. Yth. Semua Karyawan Perpustakaan Unika Soegijapranata yang telah membantu penulis dalam mencari literatur yang diperlukan dan mendukung penyusunan skripsi ini.
9. Yth. Papah,Mamah,Franky dan Siska yang sangat penulis cintai , karena selalu memberikan perhatian dan pengertian serta bimbingan yang tulus .
10. Yth. Kekasihku Priska Vandayani dan keluarganya yang dengan tulus selalu memberikan semangat dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
11. Yth. Edy Siswanto,Amd yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.Karena telah rela menyumbangkan ilmunya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Semua sahabat-sahabatku angkatan 93 maupun adik kelas dan terutama teman-temanku yang paling baik yaitu William, Yohanes,Teguh yang dengan kerendahan hati mau bergaul dengan penulis dan selalu memberikan bantuan doa dan dukungan moril baik dari awal sampai terwujudnya skripsi ini

13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga guna membantu penyelesaian skripsi ini.

Melalui karya sederhana ini, sekali lagi penulis dengan setulus hati mengucapkan terima kasih. Semoga Tuhan senantiasa memberikan kasih dan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis sehingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, seperti pepatah yang mengatakan bahwa tidak ada gading yang tak retak, demikian pula halnya dengan Laporan Tugas Akhir ini. Meskipun penulis telah berusaha untuk menyusunnya dengan baik, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terjadi. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis memohon kritik, saran, maupun komentar yang membangun dari para pembaca yang terhormat mengenai Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini meskipun peranannya mungkin sangat kecil, namun dapat menjadi masukan demi kemajuan daripada Bidang Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata, khususnya dalam bidang pemrograman PLC.

Semarang, 22 Desember 2000

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Pembatasan masalah	3
1.3 Maksud dan tujuan penulisan.....	4
1.4 Metode penulisan laporan.....	4
1.5 Sistematika penulisan.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1 Pengenalan PLC.....	6
2.1.1 Logika.....	9
2.1.2 Tampilan PLC.....	13
2.1.3 Diagram relay ladder.....	15
2.1.4 Logic ladder.....	17
2.2 Susunan dan operasi dasar sebuah PLC.....	25
2.2.1 Memori.....	27
2.2.1.1 Kapasitas penyimpanan memori.....	28

2.2.1.2	Peta memori	28
2.2.1.3	Data dan memori PLC OMRON CPM 1A.....	29
2.2.1.3.1	Penggunaan I/O.....	29
2.2.1.3.2	Struktur wilayah memori.....	30
2.2.2	Program console.....	33
2.2.3	Central processing unit (CPU).....	34
2.2.3.1	Register.....	34
2.2.3.2	Flag register.....	35
2.2.3.3	Auxiliary relay.....	35
2.2.3.4	Shift register.....	35
2.2.3.5	Binary counter (Pencacah Biner).....	36
2.2.3.6	Pewaktu.....	37
2.2.4	Sistem bilangan.....	37
2.2.4.1	Biner.....	37
2.2.4.2	Hexadesimal.....	39
2.2.4.3	Binary-Code Decimal (BCD=Desimal yang dikode biner).....	40
2.2.5	Sistem operasi PLC.....	41
2.2.6	Multitasking.....	42
2.2.7	Tipe port-port.....	43
2.2.7.1	Masukan opto-isolated digital.....	43
2.2.7.2	Keluaran relai.....	44
2.3	Teori dasar komponen pendukung dalam aksi kontrol lift.....	45
2.3.1	Dekoder.....	45
2.3.2	BCD to 7 segmen dekoder.....	46

2.3.3 Macam-macam saklar.....	46
2.3.3.1 Saklar tekan.....	47
2.3.3.2 Limit switch.....	48

BAB III. PERANCANGAN

3.1 Komponen-komponen unit.....	50
3.1.1 Komponen unit CPU.....	50
3.1.2 Perluasan komponen I/O unit.....	52
3.1.3 Adaptor dan kabel.....	53
3.2 Spesifikasi.....	54
3.2.1 Spesifikasi umum.....	54
3.2.2 Karakteristik.....	55
3.2.3 Spesifikasi komunikasi adaptor.....	56
3.3 Konfigurasi sistem.....	56
3.3.1 Komunikasi 1-1.....	56
3.3.2 Terminal I/O dan persediaan bit IR.....	57
3.4 Pemasangan CPM 1A.....	57
3.4.1 Instalasi.....	57
3.4.2 Menghubungkan perluasan unit I/O.....	58
3.5 Bagan perencanaan sistem.....	59
3.6 Flow chart sistem pengontrol lift.....	59
3.7 Persiapan hardware dan bahan.....	61
3.8 Identifikasi input dan output.....	62
3.9 Rangkaian pelaksanaan proyek.....	63
3.10 Bahasa pemrograman PLC.....	65

3.10.1 Ladder diagram.....	65
3.10.2 Kode mnemonik.....	69
3.11 Teknik pemrograman pada PLC.....	73
3.12 Pemrograman dengan SSS.....	75
3.12.1 Setup SSS sistem.....	75
3.12.2 Pembatasan CPM 1A.....	76
3.12.3 Operasi OFF-Line.....	76
3.12.4 Operasi ON-Line.....	78
3.12.5 Operasi ON-Line dan OFF-Line.....	79
3.12.6 Penulisan urutan program kontrol lift.....	80
3.12.6.1 Proses dasar.....	80
3.12.6.2 Menghubungkan ke PC.....	97
3.12.6.3 Cek program.....	100
3.12.6.4 Monitor I/O.....	102
3.12.6.5 Keluar ke DOS.....	103
BAB IV. ANALISA	
4.1 Deskripsi kerja sistem tanpa penambahan motor.....	104
4.1.1 Displai posisi lift / deteksi limit switch tiap-tiap lantai.....	104
4.1.2 Input indikator lampu lantai 1,2,3.....	107
4.1.3 Pilih posisi lantai 1,2,3.....	110
4.1.4 Open dan close door lift.....	116
4.1.5 Indikator lift naik dan turun.....	117
4.2 Deskripsi kerja sistem setelah ada penambahan motor.....	118



BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	122
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	xviii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Alur pengontrolan dari PLC.....	7
Gambar 2.2.	Hukum-hukum aljabar Boole.....	11
Gambar 2.3.	Simbol gerbang logika.....	12
Gambar 2.4.	Susunan unit dasar PLC.....	14
Gambar 2.5.	Simbol-simbol dasar diagram ladder relay.....	16
Gambar 2.6.	Sebuah contoh diagram relai.....	16
Gambar 2.7.	Sebuah implementasi mesin keadaan.....	16
Gambar 2.8.	Format ladder.....	18
Gambar 2.9.	Diagram perbandingan antara input dan DIFU (13).....	23
Gambar 2.10.	Struktur internal pada sebuah PLC.....	26
Gambar 2.11.	Peta memori.....	29
Gambar 2.12.	Program console PLC.....	33
Gambar 2.13.	Register.....	34
Gambar 2.14.	Shift register.....	36
Gambar 2.15.	Pengubah BCD.....	40
Gambar 2.16.	Pelaksanaan program ladder.....	42
Gambar 2.17.	Interface masukan opto-isolated.....	43
Gambar 2.18.	Relay output stage.....	44
Gambar 2.19.	Bentuk-bentuk saklar dalam industri.....	47
Gambar 2.20.	Simbol skematik saklar tekan.....	48
Gambar 2.21.	Limit switch dengan berbagai macam bentuk.....	49
Gambar 2.22.	Simbol skematik limit switch.....	49

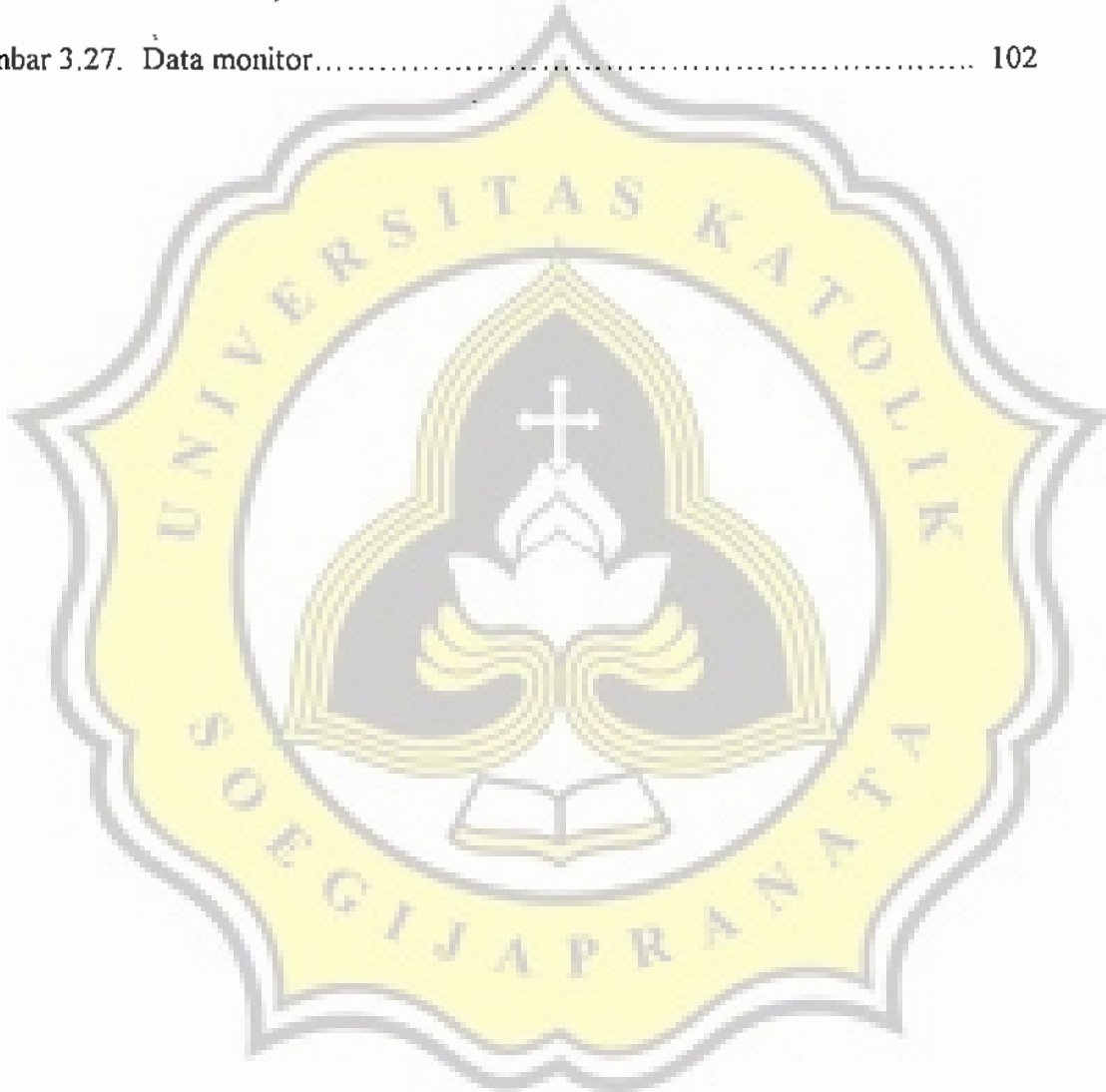
Gambar 3.1.	CPM 1A – 30 CDR - □.....	50
Gambar 3.2.	CPM 1A - 20 EDR – □.....	52
Gambar 3.3.	Adaptor RS – 232 C.....	53
Gambar 3.4.	Metode komunikasi 1 – 1.....	56
Gambar 3.5.	Instalasi unit CPM 1A.....	57
Gambar 3.6.	Membuka menutup ke ekspansi unit CPM 1A.....	58
Gambar 3.7.	Menyisipkan kabel konektor.....	58
Gambar 3.8.	Pemasangan kembali penutup.....	58
Gambar 3.9.	Bagan perencanaan sistem PLC untuk mengatur lift 3 lantai.....	59
Gambar 3.10.	Flowchart untuk sistem pengontrol lift 3 lantai.....	61
Gambar 3.11.	Rangkaian PLC untuk membuat lift 3 lantai.....	63
Gambar 3.12.	Rangkaian penunjuk lift naik atau turun dengan motor DC.....	63
Gambar 3.13.	Rangkaian tampilan 7 – segmen untuk posisi lift.....	64
Gambar 3.14.	Rangkaian indikator lift naik dan lift turun.....	64
Gambar 3.15.	Ladder diagram program kontrol lift.....	66
Gambar 3.16.	Hubungan persambungan untuk pengaplikasian SSS dengan Memakai komputer	74
Gambar 3.17.	Tampilan layar pada saat menjalankan SSS.....	80
Gambar 3.18.	Tampilan layar edit.....	81
Gambar 3.19.	Proses penyimpanan data.....	96
Gambar 3.20.	Merubah ladder ke mnemonik.....	97
Gambar 3.21.	Transfer program.....	98
Gambar 3.22.	Proses transfer data ke PC.....	99
Gambar 3.23.	Proses transfer ke komputer.....	99

Gambar 3.24. Tampilan sub menu utama “CHEK PROGRAM”..... 100

Gambar 3.25. Tampilan tabel cek program (jika program sudah benar)..... 101

Gambar 3.26. Tampilan tabel cek program (jika program mengalami
kesalahan)..... 101

Gambar 3.27. Data monitor..... 102





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tipe PLC	8
Tabel 2.2.	Wilayah memori untuk tipe CPM 1A beserta keterangannya	30
Tabel 2.3.	Wilayah memori SR beserta penjelasannya	31
Tabel 2.4.	Konversi bilangan desimal ke biner	38
Tabel 2.5.	Konversi bilangan desimal ke hexadesimal	40
Tabel 3.1.	Status operasi PLC	51
Tabel 3.2.	Fungsi dan model RS-232 C.....	53
Tabel 3.3.	Spesifikasi CPM 1A 30 CDR-A.....	54
Tabel 3.4.	Karakteristik CPM 1A 30 CDR-A.....	55
Tabel 3.5.	Spesifikasi adaptor RS-232 C.....	56
Tabel 3.6.	Pengalokasian bit IR pada CPM 1A 30 CDR-A dan perluasannya...57	
Tabel 3.7.	Kode mnemonik untuk program kontrol lift.....	69
Tabel 3.8.	Keterangan gambar untuk peralatan pengaplikasian SSS dengan komputer.....	75
Tabel 3.9.	Daftar tampilan menu program pada SSS.....	76
Tabel 3.10.	Daftar tampilan menu selain menu program pada SSS.....	77
Tabel 3.11.	Daftar tampilan menu pada SSS.....	78
Tabel 3.12.	Daftar tampilan menu SETUP.....	79
Tabel 4.1.	Keadaan SR 25505.....	114
Tabel 4.2.	Keadaan SR 25506.....	115
Tabel 4.3.	Keadaan SR 25507.....	115

Tabel 4.4. Tabel keadaan angka 1 sampai 9 untuk membuat aktif LED
panah bawah, panah atas, garis lurus117

