

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan judul “Study tentang Programmable Logic Controller (PLC) jenis Omron CPM 1 A aplikasi pada “WASHING MACHINE” PT. Multimas Nabati Asahan”.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak menemukan masalah dan kesulitan. Namun berkat bantuan dan bimbingan dari semua pihak, masalah dan kesulitan tersebut dapat diatasi dan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Yance Syarif, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. Jairo Tavip, selaku Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Zulkifli Bahri, selaku Pembimbing II.
4. Bapak Magampin, selaku Pembimbing Lapangan.
5. Bapak dan Ibu Staff pengajar serta pegawai Administrasi pada jurusan Teknik Universitas Medan Area.
6. S.Lumbantoruan dan S.Sinaga, Orang tua penulis yang telah banyak membantu dan mendoakan penulis.
7. Hotmaida br. Turnip, Teman hidup penulis yang telah banyak mendukung dan mendoakan penulis.
8. Seluruh keluarga yang juga banyak membantu dan mendukung serta mendoakan penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan karyawan sekerja, yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak terdapat kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak yang pada hakikatnya dapat menambah pengetahuan penulis pada masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat kepada siapapun yang membacanya.

Medan, October 2004

Novana Lumbantoruan

Nim : 01.812.0026

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang Penulisan .....	1
I.2 Gambaran Umum Perusahaan dan Proses Produksi .....	2
I.3 Tujuan Penulisan .....	4
I.4 Batasan Masalah .....	4
I.5 Metoda Penulisan .....	4
I.6 Sistematika Pembahasan .....	5
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	6
II.1 Teori Dasar Sistem Pengontrolan .....	6
II.1.1 Masukan dan Keluaran .....	6
II.1.2 Pengelompokan Sistem Pengontrolan .....	7
II.2 Landasan Sistem Logika .....	8
II.2.1 Gerbang OR .....	9
II.2.2 Gerbang AND .....	10
II.2.3 Gerbang NOT .....	11
II.2.4 Gerbang NAND .....	11
II.2.5 Gerbang NOR .....	12
II.3 Bagian-bagian PLC .....	13
II.3.1 Central Processing Unit .....	14
II.3.2 Memori .....	14
II.3.3 Input-Output .....	15
II.4 Komponen Input dari Aplikasi .....	16
II.4.1 Tombol Tekan .....	16

II.4.2 Tachometer .....	16
II.4.3 Proximity (Sensor Kedekatan) .....	17
II.5 Komponen Output .....	18
II.5.1 Lampu Tanda .....	18
II.5.2 Solenoid Valve .....	19
II.5.3 Relai .....	20
II.5.4 Motor Induksi Tiga phasa .....	21
II.5.4.1 Konstruksi .....	21
II.5.4.1.1 Stator .....	22
II.5.4.1.2 Rotor .....	22
II.5.4.2 Prinsip Kerja .....	24

### **BAB III. PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) TYPE**

<b>OMRON CPM 1 A .....</b>	<b>26</b>
III.1 Tinjauan Umum PLC .....	26
III.1.1 Latar Belakang dan Perkembangan .....	27
III.1.2 Prinsip Dasar PLC .....	29
III.1.3 Hal-hal yang dapat dilakukan PLC dan keuntungannya ..	30
III.1.4 Petunjuk Pemilihan PLC .....	31
III.2 Konfigurasi Sistem .....	33
III.2.1 Indikasi pada PLC .....	33
III.2.2 Ekspansi .....	34
III.2.3 Programming Console .....	36
III.2.3.1 Input Password .....	38
III.2.4 Training Kit PLC .....	39
III.3 Instruksi Program .....	40
III.3.1 LOAD & LOAD NOT .....	40
III.3.2 AND & AND NOT .....	40
III.3.3 OR & OR NOT .....	41
III.3.4 AND LOAD & OR LOAD .....	41
III.3.5 OUT .....	44
III.3.6 TIMER .....	44
III.3.7 COUNTER .....	45

III.3.8 IL & ILC .....	46
III.3.9 END .....	47
III.4 Instruksi Diagram Ladder .....	47
III.4.1 Cara Pembuatan Diagram Ladder .....	47
III.4.2 Kode Mnemonic .....	49
III.5 Prosedur PLC .....	49
III.5.1 Mengecek Kebenaran Koneksi Komponen .....	49
III.5.1.1 Forced Set / Reset .....	50
III.5.2 Pemograman .....	51
III.5.2.1 Penghapusan Program .....	51
III.5.2.2 Penulisan Alamat .....	52
III.5.2.3 Penulisan Program .....	52
III.5.2.4 Monitor Program .....	54
III.5.3 Mencari Bagian Program .....	54
III.5.3.1 Mencari Kontak .....	55
III.5.4 Menyisipkan dan Menghapus Baris Instruksi .....	55
III.5.5 Perubahan Nilai Setting pada Timer dan Counter .....	56
<b>BAB IV. APLIKASI PLC OMRON CPM 1 A PADA WASHING MACHINE</b>	
IV.1 Gambaran Umum dari Washing Machine .....	58
IV.1.1 Proses Kerja Washing Machine .....	59
IV.2 Perancangan Program .....	60
IV.2.1 Identitas I / O .....	60
IV.2.2 Diagram Ladder .....	62
IV.2.3 Kode Mnemonic .....	65
IV.3 Analisa Kerja Diagram Ladder .....	68
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	71
V.1 Kesimpulan .....	71
V.2 Saran .....	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram blok hubungan antara masukan dan keluaran
Gambar 2.2	Defenisi Logika
Gambar 2.3	Simbol Gerbang OR
Gambar 2.4	Timing diagram gerbang OR
Gambar 2.5	Simbol Gerbang AND
Gambar 2.6	Timing diagram gerbang AND
Gambar 2.7	Simbol Gerbang NOT
Gambar 2.8	Timing diagram gerbang NOT
Gambar 2.9	Simbol Gerbang NAND
Gambar 2.10	Timing diagram gerbang NAND
Gambar 2.11	Gerbang NOR
Gambar 2.12	Timing diagram gerbang NOR
Gambar 2.13	Bagian PLC
Gambar 2.14 a)	Simbol Tombol tekan NO
Gambar 2.14 b)	Simbol Tombol tekan NC
Gambar 2.15	Tacchometer
Gambar 2.16	Proximity/sensor kedekatan
Gambar 2.17	Simbol Lampu Tanda
Gambar 2.18	Solenoid Valve
Gambar 2.19	Relai
Gambar 2.20	Medan putar di stator akan menginduksikan arus kedalam belitan stator
Gambar 2.21	Konstruksi Stator
Gambar 2.22	Rotor Belitan
Gambar 2.23	Rotor Sangkar
Gambar 2.24	Kaidah Tangan Kanan
Gambar 3.1	Ekspansi PLC CPM 1 A
Gambar 3.2	Programing Console
Gambar 3.3	Hubungan Programing Console dengan CPU PLC
Gambar 3.4	Training KIT PLC
Gambar 3.5	Instruksi LD & LD NOT
Gambar 3.6	Instruksi AND & AND NOT
Gambar 3.7	Instruksi OR & OR NOT
Gambar 3.8	Instruksi AND LOAD
Gambar 3.9	Instruksi OR LOAD
Gambar 3.10	Gabungan AND LOAD & OR LOAD
Gambar 3.11	Pembagian blok a – f
Gambar 3.12	Pembagian blok
Gambar 3.13	Simbol OUT
Gambar 3.14	Diagram Ladder TIM
Gambar 3.15	Timing diagram sebuah kontrol TIMER
Gambar 3.16	Present Value dan satatus input/Output Timer
Gambar 3.17	Simbol Counter
Gambar 3.18	Present Value dan status Input/Output Counter

Gambar 3.19	Simbol IL (02)
Gambar 3.20	Simbol ILC (03)
Gambar 3.21	Simbol END
Gambar 3.22	Forced Set/Reset
Gambar 3.23	Penghapusan Program
Gambar 3.24	Penulisan Alamat
Gambar 3.25	Ladder Kontrol sebuah motor
Gambar 3.26	Pemograman kontrol sebuah Motor
Gambar 3.27	Mencari bagian program
Gambar 3.28	Mencari kontak
Gambar 3.29	Menyisip baris Instruksi
Gambar 3.30	Menghapus Instruksi
Gambar 3.31	Perubahan setting pada Timer
Gambar 3.32	Perubahan setting pada Counter



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebenaran Gerbang OR 2 masukan
Tabel 2.2	Kebenaran Gerbang AND 2 masukan
Tabel 2.3	Kebenaran Gerbang NOT
Tabel 2.4	Kebenaran Gerbang NAND
Tabel 2.5	Kebenaran Gerbang NOR
Tabel 3.1	Perbandingan Wire Logic dengan PLC
Table 3.2	Data PLC Omron CPM 1 A
Tabel 3.3	Indikator pada PLC
Tabel 3.4	Terminal I/O – Alokasi Bit IR CPM 1 A
Tabel 3.5	Kode mnemonic AND LOAD
Tabel 3.6	Kode Mnemonic OR LOAD
Tabel 3.7	Kondisi IL (02) ON
Tabel 3.8	Kode Mnemonic Kontrol Motor
Tabel 4.1	Identitas Input
Tabel 4.2	Identitas Output
Tabel 4.3	Kode Mnemonic “Washing Machine”

