

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERINTAH MAGANG KERJA PRAKTEK .....	iii
SURAT SELESAI MAGANG KERJA PRAKTEK .....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Manfaat dan Tujuan .....	3
E. Metode Pengumpulan Data .....	3
F. Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
A. Sistem Air Pendingin ( <i>Chilled Water System</i> - CHWS).....	5
B. Pompa Sirkulasi.....	6
C. Moda Pengasutan Motor Bintang-segitiga .....	7

D. <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	10
BAB III PERANCANGAN SISTEM OTOMASI .....	13
A. Pembahasan Awal .....	13
B. Sistem Pengasutan Eksisting.....	15
C. Perancangan Sistem Pengasutan Otomatis.....	22
1. Diagram Alir Otomasi Motor Pompa .....	22
2. Perancangan Elektrik Motor Pompa.....	24
3. Perancangan Perangkat Lunak (PLC) .....	27
D. Estimasi Anggaran Desain Otomasi.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
A. Prinsip Kerja Sistem Otomasi Operasi Motor Pompa.....	33
B. Pengujian Sistem Otomasi .....	34
C. Analisis Potensi Resiko dan Gangguan Sistem.....	41
BAB V PENUTUP .....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Sistem Air Pendingin .....	5
Gambar 2. 2 Air Cooled Screw Chiller Daikin 150ST3M .....	6
Gambar 2. 3 Pompa Sirkulasi Air Dingin .....	6
Gambar 2. 4 Skematik Moda Pengasutan Bintang-segitiga .....	8
Gambar 2. 5 Terminal Kontaktor .....	9
Gambar 2. 6 Terminal <i>Thermal overload relay</i> .....	10
Gambar 2. 7 Ilustrasi dasar konsep aplikasi PLC.....	11
Gambar 2. 8 Diagram Blok PLC .....	12
Gambar 3. 1 Single Line Diagram Operasi Pompa Sirkulasi.....	13
Gambar 3. 2 Prinsip Kerja Pressure Regulating Valve .....	14
Gambar 3. 3 Kontaktor Telemecanique LC1-D5011 .....	16
Gambar 3. 4 <i>Thermal overload relay</i> LRD32 .....	17
Gambar 3. 5 <i>Timer</i> On Delay Telemecanique LA2-D22 .....	18
Gambar 3. 6 Model ZB5AA331 dan Model ZB5AL432 .....	18
Gambar 3. 7 <i>Contact block</i> NO ZEN-L1111 dan NC ZEN-L1121 .....	19
Gambar 3. 8 <i>Selector switch</i> ZB5AD2 dan <i>Contact block</i> ZEN-L111 .....	19
Gambar 3. 9 Fuse 50 A.....	20
Gambar 3. 10 Fuse Holder Legrand 01127 dan Fuse 32 A.....	20
Gambar 3. 11 MCCB Merlin Gerin C 125 N.....	21
Gambar 3. 12 Perangkat Pengasutas Motor Bintang-Segitiga .....	21
Gambar 3. 13 Diagram Alir Program Penghitungan Waktu PLC.....	22
Gambar 3. 14 Diagram Alir Kombinasi Pengoperasian Pompa .....	23
Gambar 3. 15 Diagram Alir Operasi Darurat.....	24
Gambar 3. 16 Sirkuit suplai dan sirkuit kontrol motor pompa .....	25
Gambar 3. 17 Relay Kontrol PLC .....	25
Gambar 3. 18 Relay Sensor Gangguan Operasi.....	26
Gambar 3. 19 Input <i>Timer</i> PLC .....	27
Gambar 3. 20 PLC Omron CP1 L-M30DR-A .....	27

Gambar 3. 21 Pengkabelan terminal input PLC.....	30
Gambar 3. 22 Pengkabelan terminal <i>output</i> PLC.....	30
Gambar 4. 1 Ladder diagram Pengoperasian Awal PLC .....	34
Gambar 4. 2 Ladder diagram penghitungan waktu detik, menit, dan jam .....	35
Gambar 4. 3 Ladder diagram penghitungan waktu hari.....	35
Gambar 4. 4 Ladder diagram pengelompokan hari.....	36
Gambar 4. 5 Ladder diagram pengelompokan motor .....	37
Gambar 4. 6 Ladder diagram pengoperasian Motor 1 .....	38
Gambar 4. 7 Ladder diagram pengoperasian Motor 2 .....	38
Gambar 4. 8 Ladder diagram pengoperasian Motor 3 .....	39
Gambar 4. 9 Ladder diagram pengoperasian Motor 4 .....	39
Gambar 4. 10 Ladder diagram operasi darurat.....	40
Gambar 4. 11 Ladder diagram operasi darurat Motor 4.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC Omron CP1 L-M30DR-A.....	28
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Relay</i> Omron MY2N .....	26
Tabel 3. 2 Pengalamatan Input dan <i>Output</i> PLC.....	29
Tabel 3. 3 Kontak Bantu <i>Ladder diagram</i> .....	30
Tabel 3. 4 Estimasi Anggaran Instalasi Sistem Otomasi .....	32