

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL		
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING		
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SIDANG		
KETERANGAN INSTANSI		
ABSTRAKSI .....	v	
KATA PENGANTAR .....	vi	
DAFTAR ISI .....	viii	
DAFTAR GAMBAR .....	xi	
DAFTAR TABEL .....	xvi	
BAB I	PENDAHULUAN 1	
1.1	Latar Belakang Masalah .....	1
1.2	Pokok Permasalahan .....	2
1.3	Pembatasan Masalah .....	2
1.4	Tujuan Penelitian .....	3
1.5	Metodologi .....	3
1.6	Sistematika Penulisan .....	6
BAB II	DASAR TEORI .....	8
2.1	Pengenalan PLC .....	8
2.1.1	Sejarah dan Perkembangan PLC .....	9
2.1.2	Prinsip Kerja PLC .....	12
2.1.3	Diagram <i>Ladder</i> dan PLC .....	18
2.1.4	Simbol-simbol Kontaktor pada PLC .....	23
2.2	Perangkat Keras PLC dan Pendukungnya .....	27
2.2.1	Prosesor .....	28
2.2.2	Unit <i>Power Supply</i> .....	30
2.2.3	Perangkat Pemrograman .....	32
2.2.3.1	<i>Miniprogrammer</i> .....	32
2.2.3.2	<i>Personal Computer</i> .....	34
2.2.4	Memori .....	35
2.2.4.1	Struktur dan Kapasitas Memori .....	36

	2.2.4.2	Organisasi dan Interaksi Memori dengan Sistem <i>Input/Output</i> .....	38
2.3		Koneksi Peralatan dengan Modul <i>Input/Output</i> Diskret pada PLC .....	39
	2.3.1	Jenis <i>Input</i> PLC .....	40
		2.3.1.1 <i>Input</i> Tegangan DC .....	42
		2.3.1.2 <i>Input</i> Tegangan AC .....	44
		2.3.1.3 <i>Input</i> Tegangan AC/DC .....	45
	2.3.2	Jenis <i>Output</i> PLC .....	46
		2.3.2.1 <i>Output</i> Jenis <i>Relay</i> .....	47
		2.3.2.2 <i>Output</i> Jenis Transistor .....	48
		2.3.2.3 <i>Output</i> Jenis <i>Triac</i> .....	50
BAB III		GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....	51
	3.1	Profil Perusahaan .....	51
	3.2	Visi, Misi, dan Nilai yang Dijunjung Tinggi Dalam Perusahaan .....	54
	3.3	Struktur Organisasi PT. ALLCO STAR INTRACON .....	55
	3.4	<i>Building Automation System</i> yang Ditangani .....	56
BAB IV		PEMBAHASAN .....	77
	4.1	Pemrograman PG5 .....	77
		4.1.1 Pemrograman Menu Utama .....	79
		4.1.2 Pemrograman <i>Group 1 – Schedule</i> .....	82
		4.1.3 Pemrograman <i>Group 2 – Chiller/AHU</i> .....	85
		4.1.4 Pemrograman <i>Group 3 – Lighting</i> .....	97
		4.1.5 Pemrograman <i>Group 6 – Escalator</i> .....	104
		4.1.6 Pemrograman <i>Group 8 – Fire System</i> .....	109
		4.1.6.1 MCP.FA/Panel .....	109
		4.1.6.2 <i>Pump Diesel</i> .....	112
		4.1.6.3 MCP-FA/Charger .....	114
	4.2	Pemrograman Visi Plus .....	116

4.2.1	<i>Process Engineering Tools</i> .....	116
4.2.2	Contoh Pemrograman dalam Visi Plus .....	123
4.2.2.1	Pemrograman dengan <i>Button</i> yang Hanya untuk Menampilkan Teks .....	123
4.2.2.1.1	Menampilkan Teks yang Berupa Hari atau Tanggal .....	123
4.2.2.1.2	Menampilkan Teks dari Suatu Nilai <i>Digital</i> .....	124
4.2.2.1.3	Menampilkan Teks dari Suatu Nilai Analog .....	126
4.2.2.1.4	Menampilkan Teks yang berhubungan dengan <i>Visibility</i> ...	127
4.2.2.2	Pemrograman dengan <i>Button</i> yang Dapat Diklik untuk Melakukan <i>Action</i> .....	128
4.2.2.2.1	<i>Set Value Analog</i> ...	128
4.2.2.2.2	<i>Set Value Digital</i> ...	129
4.2.2.2.3	<i>Toggle</i> .....	130
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	132
5.1	Kesimpulan.....	132
5.2	Saran .....	132
DAFTAR PUSTAKA	.....	134

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Konseptual Aplikasi PLC .....	8
Gambar 2.2.	Contoh Rangkaian Produk Keluarga PLC Produksi Perusahaan LG .....	10
Gambar 2.3.	Pengelompokan PLC berdasarkan Jumlah I/O .....	11
Gambar 2.4.	PLC Merek ZEN Produksi OMRON Dirancang Hanya sebagai <i>Smart Relay</i> .....	11
Gambar 2.5.	PLC Tipe <i>Rack</i> yang Bersifat Modular .....	12
Gambar 2.6.	<i>Block Diagram</i> PLC .....	12
Gambar 2.7.	<i>Block Diagram</i> CPU pada PLC .....	13
Gambar 2.8.	Beberapa Peralatan <i>Input/Output</i> PLC .....	13
Gambar 2.9.	Koneksi Peralatan dengan Modul <i>Input</i> PLC .....	14
Gambar 2.10.	Koneksi Peralatan dengan Modul <i>Output</i> PLC .....	14
Gambar 2.11.	Ilustrasi <i>Scanning</i> .....	15
Gambar 2.12.	Unit <i>Miniprogrammer</i> untuk Memprogram PLC .....	15
Gambar 2.13.	Tampilan GUI pada Perangkat Lunak KGL untuk Memprogram PLC Seri Master-K Produk LG .....	16
Gambar 2.14.	Contoh Diagram <i>Ladder</i> Elektromekanis Sederhana .....	18
Gambar 2.15.	Beberapa Simbol Standar Peralatan Listrik .....	20
Gambar 2.16.	Implementasi PLC untuk Gambar 2.15 .....	21
Gambar 2.17.	Hubungan antara Diagram <i>Ladder</i> Elektromekanis Sederhana dan Transformasi Diagram <i>Ladder</i> PLC-nya .....	22
Gambar 2.18.	Simbol <i>Relay</i> dan Kontaktor PLC beserta Operasinya .....	23
Gambar 2.19.	Kontaktor-kontaktor dari Koil Internal PLC .....	24
Gambar 2.20.	<i>Input</i> 00 dengan Sejumlah Kontaktornya dalam Program PLC .....	25
Gambar 2.21.	Contoh Diagram <i>Ladder</i> Sederhana .....	25
Gambar 2.22.	Transformasi Diagram <i>Ladder</i> untuk Gambar 2.21 .....	26
Gambar 2.23.	Ilustrasi <i>Control Relay</i> untuk Gambar 2.22(a) .....	26
Gambar 2.24.	Ilustrasi <i>Control Relay</i> untuk Gambar 2.22(b) .....	27
Gambar 2.25.	Interaksi Komponen-komponen Sistem PLC .....	27
Gambar 2.26.	Representasi <i>Scan</i> PLC .....	28

Gambar 2.27.	Ilustrasi Waktu <i>Scan</i> .....	29
Gambar 2.28.	Sinyal <i>Input</i> yang Sempit .....	30
Gambar 2.29.	Penyambungan <i>Power Supply</i> dengan <i>Line</i> Tegangan .....	30
Gambar 2.30.	Unit Modul <i>Power Supply</i> PLC .....	31
Gambar 2.31.	Contoh Diagram <i>Ladder</i> PLC dan Diagram Penyambungannya .....	33
Gambar 2.32.	<i>Miniprogrammer</i> sebagai Alat Pemrogram PLC .....	33
Gambar 2.33.	PC sebagai Perangkat Pemrograman PLC .....	34
Gambar 2.34.	Perangkat Lunak ZEN Dilengkapi dengan Simulasi Program .....	34
Gambar 2.35.	Ilustrasi Memori 4K <i>Word</i> .....	37
Gambar 2.36.	Alamat Bit Tunggal pada Memori.....	37
Gambar 2.37.	Peta Memori PLC .....	38
Gambar 2.38.	Peta Memori pada Area Aplikasi PLC .....	39
Gambar 2.39.	<i>Diagram Block</i> CPU dan Model <i>Input/Output</i> .....	39
Gambar 2.40.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Input</i> .....	40
Gambar 2.41.	Ilustrasi Rangkaian Internal yang Menghubungkan Setiap Terminal <i>Input</i> dengan Terminal <i>Common</i> .....	41
Gambar 2.42.	Rangkaian pada Modul <i>Input</i> PLC Tipikal untuk Jenis Masukan Tegangan DC.....	42
Gambar 2.43.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Input</i> PLC Jenis <i>Input</i> DC .....	44
Gambar 2.44.	Rangkaian pada Modul <i>Input</i> PLC Tipikal untuk Jenis Masukan Tegangan AC .....	44
Gambar 2.45.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Input</i> PLC Jenis <i>Input</i> AC.....	45
Gambar 2.46.	Rangkaian pada Modul <i>Input</i> PLC Tipikal untuk Jenis Masukan Tegangan AC/DC .....	45
Gambar 2.47.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Input</i> PLC Jenis <i>Input</i> AC/DC .....	46
Gambar 2.48.	Rangkaian Internal Modul <i>Output</i> PLC Jenis <i>Relay</i> .....	47
Gambar 2.49.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Output</i> PLC	

	Satu <i>Common</i> .....	48
Gambar 2.50.	Rangkaian Internal Modul <i>Output</i> PLC Jenis Transistor NPN .....	49
Gambar 2.51.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Output</i> PLC Jenis Transistor .....	49
Gambar 2.52.	Rangkaian Internal Modul <i>Output</i> PLC Jenis <i>Triac</i> .....	50
Gambar 2.53.	Koneksi Peralatan Luar dengan Modul <i>Output</i> PLC Jenis <i>Triac</i> .....	50
Gambar 3.1.	Struktur Organisasi PT ALLCO STAR INTRACON .....	55
Gambar 3.2.	Menu utama program BAS .....	58
Gambar 3.3.	<i>Group 1 – Schedule</i> .....	59
Gambar 3.4.	<i>Group 2 – Chiller/AHU</i> .....	60
Gambar 3.4(a).	<i>Chiller – System</i> .....	61
Gambar 3.4(b).	AC : Lt. GF .....	62
Gambar 3.4(c).	AC : Lt. 10 .....	63
Gambar 3.5.	<i>Group 3 – Lighting</i> .....	64
Gambar 3.5(a).	<i>Light : Basement</i> .....	65
Gambar 3.6.	<i>Group 4 – Fan</i> .....	66
Gambar 3.6(a).	<i>Fan – Basement</i> .....	67
Gambar 3.7.	<i>Group 5 – Plumbing/Pump</i> .....	68
Gambar 3.7(a).	<i>Pump – Clear Water</i> .....	69
Gambar 3.7(b).	<i>Pump – Sewage</i> .....	69
Gambar 3.8.	<i>Group 6 – Escalator</i> .....	70
Gambar 3.8(a).	<i>Escalator</i> .....	71
Gambar 3.8(b).	<i>Elevator</i> .....	71
Gambar 3.9.	<i>Group 7 – Power System</i> .....	72
Gambar 3.9(a).	<i>Genset/Trafo</i> .....	73
Gambar 3.9(b).	PUTR – <i>In</i> .....	73
Gambar 3.9(c).	<i>Utility</i> .....	74
Gambar 3.10.	<i>Group 8 – Fire System</i> .....	75
Gambar 3.11.	<i>Group 9 – Communication</i> .....	76
Gambar 4.1.	Pemrograman Baca Waktu dan Tanggal PLC .....	79

Gambar 4.2.	Pemrograman <i>Input Waktu dan Tanggal Baru ke PLC</i> .....	80
Gambar 4.3.	Pemrograman <i>Sinkronisasi 1</i> .....	81
Gambar 4.4.	Pemrograman <i>Schedule</i> .....	83
Gambar 4.5.	Pemrograman <i>Sinkronisasi 2</i> .....	84
Gambar 4.6.	Pemrograman <i>Set Run Time AHU</i> .....	85
Gambar 4.7.	Pemrograman <i>Baca Status On/Off Chille</i> .....	86
Gambar 4.8.	Pemrograman <i>On/Off AHU</i> .....	88
Gambar 4.9.	Pemrograman <i>flow status AHU</i> .....	89
Gambar 4.10.	Pemrograman <i>fbk status AHU</i> .....	90
Gambar 4.11.	Pemrograman <i>trip status AHU</i> .....	91
Gambar 4.12.	Pemrograman <i>filter status AHU</i> .....	92
Gambar 4.13.	Pemrograman <i>Nilai Run Time AHU</i> .....	93
Gambar 4.14.	Pemrograman <i>Nilai Run Time AHU</i> .....	94
Gambar 4.15.	<i>Flowchart AHU (1)</i> .....	95
Gambar 4.16.	<i>Flowchart AHU (2)</i> .....	96
Gambar 4.17.	Pemrograman <i>Baca Status Schedule_04</i> .....	97
Gambar 4.18.	Pemrograman <i>On/Off Lampu</i> .....	99
Gambar 4.19.	Pemrograman <i>Status, Fbk Status, dan Trip Status Lampu</i> ..	101
Gambar 4.20.	<i>Flowchart Lampu (1)</i> .....	102
Gambar 4.21.	<i>Flowchart Lampu (2)</i> .....	103
Gambar 4.22(a).	Pemrograman <i>Status dan Trip Status Elevator (1)</i> .....	104
Gambar 4.22(b).	Pemrograman <i>Status dan Trip Status Elevator (2)</i> .....	105
Gambar 4.23.	<i>Flowchart Elevator</i> .....	106
Gambar 4.24.	Pemrograman <i>Status dan Trip Status Escalator</i> .....	107
Gambar 4.25.	<i>Flowchart Escalator</i> .....	108
Gambar 4.26(a).	Pemrograman <i>Status dan Trip Status MCP.FA/Panel (1)</i> ...	109
Gambar 4.26(b).	Pemrograman <i>Status dan Trip Status MCP.FA/Panel (2)</i> ...	110
Gambar 4.27.	<i>Flowchart MCP.FA/Panel</i> .....	111
Gambar 4.28.	Pemrograman <i>Flow Status Pump Diesel</i> .....	112
Gambar 4.29.	<i>Flowchart Pump Diesel</i> .....	113
Gambar 4.30.	Pemrograman <i>DC Volt MCP-FA/Charger</i> .....	114
Gambar 4.31.	<i>Flowchart MCP-FA/Charger</i> .....	115

Gambar 4.32.	Nama DMS untuk Menu Utama dan Schedule_01 .....	117
Gambar 4.33(a).	Nama DMS untuk <i>Chiller</i> dan AHU (1).....	118
Gambar 4.33(b).	Nama DMS untuk <i>Chiller</i> dan AHU (2).....	119
Gambar 4.34.	Nama DMS untuk <i>Lighting</i> .....	120
Gambar 4.35.	Nama DMS untuk <i>Elevator</i> .....	120
Gambar 4.36.	Nama DMS untuk <i>Escalator</i> .....	121
Gambar 4.37.	Nama DMS untuk MCP-FA/Panel.....	121
Gambar 4.38.	Nama DMS untuk <i>Pump Diesel</i> .....	122
Gambar 4.39.	Nama DMS untuk MCP-FA/Charger.....	122
Gambar 4.40.	<i>Properties Button</i> Waktu PLC.....	123
Gambar 4.41.	Isi <i>Text Button</i> Waktu PLC.....	124
Gambar 4.42.	Isi <i>Text Button</i> Tanggal PLC.....	124
Gambar 4.43.	<i>Properties Button</i> Status Lampu atau AC.....	125
Gambar 4.44.	Warna <i>Button</i> Status lampu atau AC.....	125
Gambar 4.45.	Isi <i>Text Button</i> Status lampu atau AC.....	125
Gambar 4.46.	<i>Properties Button</i> Nilai <i>Run Time</i> .....	126
Gambar 4.47.	Isi <i>Text Button</i> Nilai <i>Run Time</i> .....	126
Gambar 4.48.	<i>Properties Button</i> <i>Trip Status</i> .....	127
Gambar 4.49.	<i>Visibility</i> dari <i>Button</i> <i>Trip Status</i> .....	127
Gambar 4.50.	<i>Properties Button</i> <i>Set Date</i> .....	128
Gambar 4.51.	<i>Set Value</i> pada <i>Button</i> <i>Set Date</i> .....	128
Gambar 4.52.	<i>Properties Button</i> <i>Set Synch</i> .....	129
Gambar 4.53.	<i>Set Value</i> pada <i>Button</i> <i>Set Synch</i> .....	129
Gambar 4.54.	<i>Background Color</i> dari <i>Button</i> <i>Set Synch</i> .....	130
Gambar 4.55.	<i>Properties Button</i> <i>Manual-On / Manual-Off</i> .....	131
Gambar 4.56.	<i>Action</i> yang Dilakukan ketika <i>Button</i> <i>Manual-On / Manual-Off</i> Diklik .....	131
Gambar 4.57.	Isi <i>Text Button</i> <i>Manual-On / Manual-Off</i> .....	131



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Tabel Kegiatan.....	4
-----------	---------------------	---

