

## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
INTISARI .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Pelaksanaan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Panel Distribusi .....	5
2.1.1 Panel Distribusi Tegangan Menengah (MVMDB) .....	5
2.1.2 Panel Distribusi Tegangan Rendah (LVMDB) .....	6
2.2 Perangkat Keras.....	8
2.2.1 Outseal PLC Shield.....	8
2.2.2 <i>Relay</i> .....	10
2.2.3 Modul <i>Bluetooth</i> HC-06.....	12
2.2.4 <i>Push Button Switch</i> .....	13
2.2.5 Lampu Indikator .....	14
2.2.6 <i>Power Supply Unit</i> (PSU).....	15
2.2.7 Omicron CMC 356 .....	17
2.3 Perangkat Lunak .....	18
2.3.1 Outseal Studio .....	18

2.3.2	HMI <i>Modbus</i> .....	30
2.3.3	<i>Software</i> Test Universe 3.00 .....	32
BAB III RANCANG BANGUN SIMULATOR ATS .....		34
3.1	Diagram Alir Pembuatan Alat .....	34
3.2	Dasar Pembuatan Alat .....	36
3.3	Alat dan Bahan .....	39
3.4	Perancangan Elektronis .....	40
3.4.1	Perancangan Rangkaian Utama .....	40
3.4.2	Perancangan Rangkaian Kendali .....	41
3.5	Perancangan Desain Mekanik .....	43
3.6	Perancangan Program <i>Ladder Diagram</i> .....	45
3.7	Perancangan HMI .....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		53
4.1	Gambaran Umum Simulator ATS .....	53
4.2	Pengujian Program <i>Ladder Diagram</i> .....	56
4.3	Pengujian Simulator ATS tanpa HMI .....	57
4.3.1	Mode Manual .....	58
4.3.2	Mode <i>Automatic</i> .....	61
4.4	Pengujian Simulator dengan HMI .....	65
4.4.1	Mode Manual .....	66
4.4.2	Mode <i>Automatic</i> .....	70
4.5	Perbedaan Pengujian Panel ATS dengan Simulator ATS berbasis Outseal PLC Shield .....	74
BAB V PENUTUP .....		78
5.1	Kesimpulan .....	78
5.2	Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA .....		80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel VMDB 20 kV .....	6
Gambar 2. 2 Panel LVMD 400 V .....	6
Gambar 2. 3 <i>Lineup</i> Panel LV .....	7
Gambar 2. 4 Bentuk fisik Outseal PLC Shield V2 .....	9
Gambar 2. 5 Simbol <i>relay</i> .....	11
Gambar 2. 6 Modul <i>relay</i> 8 <i>channel</i> .....	11
Gambar 2. 7 Modul <i>Bluetooth</i> HC-06 .....	13
Gambar 2. 8 <i>Push button</i> .....	14
Gambar 2. 9 Lampu indikator LED .....	15
Gambar 2. 10 <i>Power Supply Unit</i> .....	16
Gambar 2. 11 Diagram blok catu daya DC .....	16
Gambar 2. 12 Omicron CMC 356 .....	17
Gambar 2. 13 Tampilan awal Outseal Studio .....	18
Gambar 2. 14 Bagian-bagian panel atas .....	19
Gambar 2. 15 Layar <i>setting</i> Outseal Studio .....	19
Gambar 2. 16 Panel <i>ladder diagram</i> .....	20
Gambar 2. 17 Papan instruksi Outseal Studio .....	21
Gambar 2. 18 Papan pungut data Outseal Studio .....	21
Gambar 2. 19 Panel simulasi Outseal Studio .....	22
Gambar 2. 20 Panel HMI Outseal Studio .....	23
Gambar 2. 21 Kelompok instruksi bit .....	24
Gambar 2. 22 Kelompok instruksi waktu .....	26
Gambar 2. 23 Simbol TON .....	26
Gambar 2. 24 Simbol TOF .....	27
Gambar 2. 25 Simbol CTU .....	28
Gambar 2. 26 Simbol CTD .....	28
Gambar 2. 27 Kelompok instruksi perbandingan .....	29
Gambar 2. 28 Simbol EQU .....	30
Gambar 2. 29 Aplikasi HMI <i>Modbus</i> .....	31
Gambar 2. 30 Tampilan awal HMI <i>Modbus</i> .....	31
Gambar 2. 31 Tampilan awal Test Universe 3.00 .....	33
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> pembuatan alat .....	34
Gambar 3. 2 Terminal <i>output</i> tegangan dan arus CMC 356 .....	37
Gambar 3. 3 Skema pengujian panel ATS .....	37
Gambar 3. 4 Skema pengujian panel ATS dengan simulator .....	38
Gambar 3. 5 Rangkaian utama Simulator ATS .....	40
Gambar 3. 6 Rangkaian kendali <i>input</i> .....	41
Gambar 3. 7 Rangkaian kendali <i>output</i> .....	42
Gambar 3. 8 Rangkaian kendali Simulator ATS .....	43
Gambar 3. 9 Desain mekanik Simulator ATS .....	44
Gambar 3. 10 Desain tampak samping .....	44
Gambar 3. 11 Desain tampak depan .....	44

Gambar 3. 12 <i>Ladder diagram</i> Simulator ATS .....	46
Gambar 3. 13 <i>Ladder diagram incoming</i> .....	47
Gambar 3. 14 <i>Ladder diagram bustie</i> .....	47
Gambar 3. 15 Program <i>ladder diagram</i> (bagian 1) .....	48
Gambar 3. 16 Program <i>ladder diagram</i> (bagian 2) .....	49
Gambar 3. 17 Program <i>ladder diagram</i> (bagian 3) .....	50
Gambar 3. 18 Tampilan HMI Simulator ATS .....	50
Gambar 3. 19 Pengaturan HMI.....	51
Gambar 3. 20 Pemilihan <i>server</i> HMI.....	52
Gambar 4. 1 Simulator ATS berbasis PLC Shield .....	53
Gambar 4. 2 Skematik panel ATS .....	54
Gambar 4. 3 Bagian Simulator ATS .....	55
Gambar 4. 4 Panel simulasi.....	56
Gambar 4. 5 Program <i>ladder diagram</i> Simulator ATS.....	57
Gambar 4. 6 Indikator pada Outseal PLC Shield (Manual - Normal).....	58
Gambar 4. 7 Kondisi normal <i>relay</i> pada Simulator ATS (Manual) .....	58
Gambar 4. 8 Lampu indikator beban Simulator ATS (Manual - Normal) .....	59
Gambar 4. 9 Kondisi <i>relay</i> pada Simulator ATS (INC A OFF) .....	59
Gambar 4. 10 Indikator beban H.A padam .....	59
Gambar 4. 11 Indikator pada Outseal PLC Shield (Manual - <i>Bustie</i> 1 ON).....	60
Gambar 4. 12 Kondisi <i>relay</i> pada Simulator ATS (INC A OFF - <i>Bustie</i> 1 ON) ..	60
Gambar 4. 13 Indikator beban Simulator ATS ( <i>Bustie</i> 1 ON - Manual).....	60
Gambar 4. 14 Indikator pada Outseal PLC Shield (Otomatis - Normal) .....	62
Gambar 4. 15 Kondisi normal <i>relay</i> pada Simulator ATS (Otomatis).....	62
Gambar 4. 16 Lampu indikator beban Simulator ATS (Otomatis - Normal) .....	63
Gambar 4. 17 Kondisi <i>relay</i> pada Simulator ATS (INC B OFF) .....	63
Gambar 4. 18 Indikator beban H.B padam .....	63
Gambar 4. 19 Indikator pada Outseal PLC Shield (Otomatis - <i>Bustie</i> 1 ON).....	64
Gambar 4. 20 Kondisi <i>relay</i> pada Simulator ATS (INC B OFF - <i>Bustie</i> 1 ON)...	64
Gambar 4. 21 Indikator beban Simulator ATS ( <i>Bustie</i> 1 ON - Otomatis) .....	64
Gambar 4. 22 Tampilan HMI kondisi normal.....	66
Gambar 4. 23 Lampu indikator beban Simulator ATS (Manual) .....	67
Gambar 4. 24 Tampilan HMI kondisi INC A OFF .....	67
Gambar 4. 25 Indikator beban H.A padam .....	68
Gambar 4. 26 Tampilan HMI kondisi <i>Bustie</i> 1 ON.....	68
Gambar 4. 27 Indikator beban Simulator ATS ( <i>Bustie</i> 1 ON) .....	69
Gambar 4. 28 Tampilan HMI kondisi normal.....	70
Gambar 4. 29 Lampu indikator beban Simulator ATS (Otomatis).....	71
Gambar 4. 30 Indikator beban H.C padam .....	71
Gambar 4. 31 Tampilan HMI kondisi INC C OFF .....	72
Gambar 4. 32 Tampilan HMI kondisi <i>Bustie</i> 2 ON.....	73
Gambar 4. 33 Indikator beban Simulator ATS ( <i>Bustie</i> 2 ON) .....	73
Gambar 4. 34 Skema pengujian sistem ATS dengan simulator .....	75
Gambar 4. 35 <i>Setting inject</i> tegangan pada CMC 356.....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Outseal PLC Shield V2 .....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi modul <i>relay 8 channel</i> .....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi modul <i>bluetooth</i> HC-06.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi lampu LED .....	15
Tabel 2. 5 Notasi variabel pada Outseal Studio .....	23
Tabel 2. 6 Instruksi NO.....	24
Tabel 2. 7 Instruksi NC.....	25
Tabel 2. 8 Instruksi <i>output</i> .....	25
Tabel 2. 9 Status <i>Time On Delay</i> .....	26
Tabel 2. 10 Status <i>Time Off Delay</i> .....	27
Tabel 2. 11 Status <i>Counter Up</i> .....	28
Tabel 2. 12 Status <i>Counter Down</i> .....	29
Tabel 2. 13 Macam-macam instruksi perbandingan.....	29
Tabel 2. 14 Instruksi EQU .....	30
Tabel 2. 15 Alamat <i>Modbus</i> .....	32
Tabel 3. 1 Alat dan bahan pembuatan Simulator ATS .....	39
Tabel 3. 2 Alamat <i>input output</i> PLC.....	45
Tabel 3. 3 Alamat <i>Modbus</i> Outseal PLC.....	52
Tabel 4. 1 Matriks kondisi sistem ATS .....	54
Tabel 4. 2 Hasil pengujian Simulator ATS mode manual tanpa HMI .....	61
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Simulator ATS mode otomatis tanpa HMI .....	65
Tabel 4. 4 Hasil pengujian Simulator ATS mode manual dengan HMI .....	69
Tabel 4. 5 Hasil pengujian Simulator ATS mode otomatis dengan HMI .....	74
Tabel 4. 6 Perbandingan Pengujian.....	76