

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Pembatasan Masalah	3

1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	7
2.2.2 Pengertian Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	7
2.2.3 Topologi Jaringan Distribusi.....	9
2.2.4 Gangguan Sistem Distribusi.....	13
2.2.5 Manuver Jaringan Distribusi 20 kV.....	15
2.2.6 <i>Overload Shedding</i>	18
2.2.7 Konsep Manuver Jaringan Untuk Mengatasi Gangguan.....	20
2.2.8 Mikrokontroler Arduino <i>Mega 2560</i>	21
2.2.9 Ethernet Shield.....	24
2.2.10 Driver Relay.....	26
2.2.11 Relay 12 VDC.....	28
2.2.12 Catu Daya.....	29

2.2.13	Transformator.....	35
2.2.14	Sensor Arus ACS712.....	36
2.2.15	VT SCADA.....	39

BAB III PERENCANAAN ALAT

3.1	Perancangan dan Cara Kerja.....	41
3.1.1	Blok Diagram.....	41
3.1.1.1	Blok Diagram Sistem.....	42
3.1.1.2	Blok Diagram Simulator.....	43
3.2	Rangkaian Keseluruhan.....	56
3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	56

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pembuatan Simulator Manuver Jaringan	68
4.1.1	Desain Alat	68
4.1.2	Pembuatan Perangkat Keras	71
4.1.2.1	Peralatan dan Bahan.....	71
4.1.3	Langkah Kerja Pembuatan Alat.....	81

BAB V PENGUKURAN DAN PERCOBAAN ALAT

5.1 Peralatan yang Digunakan	115
5.2 Prosedur Pengukuran dan Percobaan.....	116
5.3 Pengukuran Rangkaian.....	116
5.3.1 Rangkaian Catu Daya.....	116
5.3.2 Rangkaian Driver Relay.....	118
5.3.3 Rangkaian Debouncer.....	121
5.3.4 Rangkaian Manuver Jaringan Guna Menghindari Overload Shedding.....	122
5.4 Percobaan Keseluruhan Alat.....	126
5.4.1 Pengujian Monitoring Beban Melalui VTScada.....	127

BAB VI PENUTUP

6.1 Simpulan.....	130
6.2 Saran.....	131

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi Radial.....	10
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Ring(<i>Loop</i>)	11
Gambar 2.3 Jaringan Distribusi Jaring-jaring.....	13
Gambar 2.4 Arduino Mega 2560.....	21
Gambar 2.5 Ethernet Shield.....	26
Gambar 2.6 Rangkaian Driver Relay.....	27
Gambar 2.7 Bagian-bagian Relay dan Simbolnya	28
Gambar 2.8 Relay DPDT Menggerakkan 2 Beban	29
Gambar 2.9 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang	31
Gambar 2.10 Output Penyearah Setengah Gelombang.....	32
Gambar 2.11 Output Penyearah Setengah Gelombang 2.....	32
Gambar 2.12 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh 4 Dioda	34
Gambar 2.13 Output Penyearah Gelombang Penuh.....	35
Gambar 2.14 Skema <i>Transformator</i>	36
Gambar 2.15 Konfigurasi PIN ACS712.....	36

Gambar 2.16 <i>Typical Application ACS712</i>	37
Gambar 2.17 Tampilan VTScada <i>Application Manager</i>	37
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	42
Gambar 3.2 Blok Diagram Simulator Manuver Jaringan.....	43
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya 12 V.....	45
Gambar 3.5 Rangkaian Debouncer	45
Gambar 3.6 Pin Relay 12 VDC	47
Gambar 3.7 PIN IC ULN 2803.....	48
Gambar 3.8 Skematik ULN 2803	50
Gambar 3.9 Rangkaian Driver Relay.....	51
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan.....	56
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	57
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Kontrol Relay pada Alat Simulasi.....	58
Gambar 3.13 Lanjutan <i>Flowchart</i> Cara Kerja Kontrol Relay pada Alat Simulasi..	59
Gambar 3.14 <i>Setting</i> IP di Program Arduino	60
Gambar 3.15 Tampilan CMD dengan ping IP	62

Gambar 3.16 Tampilan Alat Simulasi Pada VTScada	63
Gambar 3.17 <i>Flowchart Controlling</i> Pada VTScada	65
Gambar 3.17 Lanjutan <i>Flowchart Controlling</i> Pada VTScada	65
Gambar 3.18 <i>Flowchart Monitoring</i> Beban Pada VTScada	67
Gambar 4.1 Desain Alat Tampak Atas.....	70
Gambar 4.2 Desain Bagian Bawah.....	71
Gambar 4.3 Rangkaian Catu Daya.....	76
Gambar 4.4 Rangkaian Driver Relay yang Telah Dirangkai	77
Gambar 4.5 Rangkain <i>Debouncer</i> yang Telah Direngkai.....	78
Gambar 4.6 Hasil Print Desain Menggunakan Printer Laser.....	78
Gambar 4.7 Memotong PCB.....	79
Gambar 4.8 Melepas Kertas Stiker dari PCB.....	80
Gambar 4.9 Melarutkan PCB.....	80
Gambar 4.10 Bentuk <i>box</i>	81
Gambar 4.11 Proses Pembuatan Lubang Bor.....	82
Gambar 4.12 <i>Wiring Simulator</i>	83

Gambar 4.13 Hasil Akhir Desain Alat.....	83
Gambar 4.14 Rangkaian Catu Daya 12 VDC	84
Gambar 4.15 Terminal Pin Yang Berfungsi Menyambungkan 12 VDC Ke Beban Relay, Arduino Mega 2560, dan Driver Relay.....	85
Gambar 4.16 Relay 12 VDC.....	85
Gambar 4.17 Rangkaian Debouncer.....	85
Gambar 4.18 Rangkaian Driver Relay Menggunakan IC ULN 2803.....	86
Gambar 4.19 <i>New Sketch</i> pada Arduino IDE.....	86
Gambar 4.20 Menjalankan Aplikasi <i>Arduino IDE</i>	87
Gambar 4.21 Memilih <i>Board Arduino Mega 2560</i>	87
Gambar 4.22 Proses <i>Compling</i>	88
Gambar 4.23 <i>Compiling</i> Berhasil.....	88
Gambar 4.24 <i>Uploading</i> Berhasil.....	88
Gambar 4.25 Membuka VTScada.....	89
Gambar 4.26 Membuka VTScada.....	89
Gambar 4.27 Tampilan Untuk Membuat Single Line Diagram Pada VT Scada....	90
Gambar 4.28 Tampilan Single Line Diagram Pada VT Scada.....	90

Gambar 4.29 Tampilan Lengkap Single Line Diagram Pada VT Scada.....	91
Gambar 4.30 Tampilan ID TCP/IP Port.....	91
Gambar 4.31 Tampilan Connection TCP/IP Port.....	92
Gambar 4.32 Tampilan ID Modbus Compatible Device.....	92
Gambar 4.33 Tampilan <i>Options Modbus Compatible Device</i>	93
Gambar 4.34 Tampilan Pilihan Tag Untuk Sensor Arus.....	93
Gambar 4.35 Tampilan Pilihan Tag Untuk Analog Input.....	94
Gambar 4.36 Tampilan Pilihan Analog Input.....	94
Gambar 4.37 Arduino Mega 2560.....	114
Gambar 5.1 Rangkain Catu Daya Yang Akan Diukur.....	117
Gambar 5.2 Rangkaian Skematik <i>Driver Relay</i>	119
Gambar 5.3 Monitoring Beban dan Tegangan Ketika Keadaan Normal.....	127
Gambar 5.4 Monitoring Beban dan Tegangan Ketika Keadaan <i>Overload Shedding</i>	128
Gambar 5.5 Monitoring Beban dan Tegangan Ketika Keadaan Manuver Jaringan.....	129

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Fungsi Pin ACS 712.....	38
Tabel 3-1 Penggunaan Output Catu Daya pada Rangkaian.....	44
Tabel 3-2 Fungsi Pin Relay.....	47
Tabel 3-3 Fungsi Pin Arduino Mega 2560.....	52
Tabel 3-4 Alamat <i>Modbus</i>	63
Tabel 4-1 Bahan Pembuatan Simulator.....	72
Tabel 4-2 Peralatan Pembuat Alat Simualtor.....	74
Tabel 4-3 Daftar Komponen Rangkaian Catu Daya.....	75
Tabel 4-4 Daftar Komponen Rangkaian <i>Driver Relay</i>	76
Tabel 4-5 Daftar Komponen Rangkaian <i>Debouncer</i>	77
Tabel 5-1 Pengukuran Rangkaian Catu Daya 12 VDC 1.....	117
Tabel 5-2 Pengukuran Rangkaian Catu Daya 12 VDC 2.....	118
Tabel 5-3 Pengukuran Rangkaian Catu Daya 5 VDC.....	118
Tabel 5-4 Pengukuran Rangkaian <i>Driver Relay</i>	119
Tabel 5-5 Pengukuran Rangkaian <i>debouncer</i>	121
Tabel 5-6 Beban Pada Alat.....	123

Tabel 5-7 Kondisi Beban Pada Saat Keadaan Normal.....	124
Tabel 5-8 Keadaan Beban Pada Saat <i>Overload Shedding</i>	124
Tabel 5-9 Keadaan Beban Pada Saat Di Manuver.....	124
Tabel 5-10 Keadaan Tegangan Pada Saat Keadaan Normal.....	125
Tabel 5-11 Keadaan Tegangan Pada Saat Keadaan Overload Shedding....	125
Tabel 5-12 Keadaan Tegangan Pada Saat Keadaan Manuver Jaringan.....	125

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Datasheet ACS 712*

Lampiran 2 *Datasheet* Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Lampiran 3 *Datasheet* IC 74HC14

Lampiran 4 *Datasheet* ULN2803

Lampiran 2 *Datasheet* TIP3055

Lampiran 2 *Datasheet* LM7812

Lampiran 2 *Datasheet* LM7805