

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
ABSTRAK	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	5
1.6 Tujuan Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	6

BAB II	LANDASAN TEORI	9
2.1	Tinjauan Pustaka.....	9
2.2	Dasar Teori	11
2.2.1	Sistem Distribusi Tenaga Listrik	11
2.2.2	Distribusi Primer	12
2.2.3	Distribusi Sekunder.....	13
2.3	Macam – macam Pola Jaringan Distribusi Primer	14
2.3.1	Sistem Jaringan Radial.....	14
2.3.2	Sistem Jaringan Tie Line	16
2.3.3	Sistem Jaringan Loop	16
2.3.4	Sistem Jaringan Spindle	18
2.3.5	Sistem Distribusi Jaring – jaring (NET).....	19
2.3.6	Sistem Jaringan Mesh/Network.....	20
2.4	Manuver Pelimpahan Beban Jaringan Distribusi 20 KV	22
2.4.1	Tujuan Pelaksanaan Pelimpahan Beban.....	23
2.4.2	Syarat Pelimpahan Beban Penyulang Jaringan Distribusi	24
2.4.3	Standing Operation Procedure (SOP) Pelimpahan Beban	25
2.4.3.1	Personil yang Terkait.....	25
2.4.3.2	Alat K3/Alat Pelindung Diri.....	25
2.4.3.3	Alat Kerja	26
2.4.3.4	Prosedur Kerja atau Langkah Kerja	26
2.5	Peralatan Switching Jaringan Tegangan Menengah.....	30
2.5.1	Pemutus Tenaga	30

2.5.2	Load Break Switch (LBS).....	31
2.5.3	Recloser	32
2.6	Gangguan pada Jaringan Distribusi	33
2.6.1	Gangguan Hubung Singkat	33
2.6.2	Gangguan Permanen	34
2.6.3	Gangguan Beban Lebih.....	34
2.7	Mikrokontroler Arduino Mega 2560	34
2.8	Arduino Ethernet Shield	40
2.9	Catu Daya	42
2.9.1	Transformator	42
2.9.2	Rectifier (Penyearah Gelombang)	44
2.9.3	Filter (penyaring).....	46
2.9.4	Regulator	47
2.10	Relay	47
2.11	Sensor Arus.....	49
BAB III CARA KERJA RANCANG BANGUN SIMULATOR MANUVER		
BEBAN RATIO 4 KEYPOINT BERBASIS ARDUINO MEGA 2560		
DENGAN TAMPILAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA		
JARINGAN	TEGANGAN	MENENGAH
20KV.....		50
.....		
3.1	Blok Diagram Sistem	50
3.2	Cara Kerja Masing-Masing Bagian.....	53

3.2.1	Rangkaian Catu Daya	53
3.2.2	Rangkaian Step Down 5 VDC.....	55
3.2.3	Rangkaian Pull Down.....	56
3.2.4	Rangkaian Driver Relay ULN2803	57
3.2.5	Sensor Arus ZMCT	59
3.2.6	Rangkaian Arduino Mega 2560.....	61
3.3	Cara Kerja Alat Keseluruhan	64
3.3.1	Rangkaian Keseluruhan.....	65
3.3.2	Cara Kerja Simulasi	65
3.4	Flowchart Simulasi Kerja Alat pada Tiap Kasus	70
3.4.1	Kasus Pertama	70
3.4.2	Kasus Kedua	71
3.4.3	Kasus Ketiga.....	72
3.4.4	Kasus Keempat.....	73
 BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN RANCANG BANGUN		
SIMULATOR MANUEVER BEBAN RATIO 4 KEYPOINT BERBASIS		
ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN HUMAN MACHINE		
INTERFACE (HMI) PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20KV		
.....		74
4.1	Desain Alat	74
4.2	Pembuatan Perangkat Keras	75
4.2.1	Langkah Pembuatan Rangkaian di Papan PCB	79
4.2.2	Rangkaian Catu Daya.....	84

4.2.3	Rangkaian Driver Relay	85
4.2.4	Rangkaian Step Down 5VDC	86
4.2.5	Rangkaian Pull Down	88
4.2.6	Langkah Pengawatan Perangkat Keras pada Box Panel	89
4.3	Pembuatan Perangkat Lunak.....	91
4.3.1	Pemrograman Arduino	91
4.3.2	Pembuatan Tampilan VTScada.....	101
4.3.2.1	Pembuatan Tampilan HMI	101
4.3.2.2	Pengalamatan I/O.....	106
4.4	Pembuatan Maket	112
4.4.1	Desain Maket	112
4.4.2	Alat Pembuatan Maket	113
4.4.3	Bahan Pembuatan Maket.....	114
4.4.4	Langkah Pembuatan Maket.....	114
4.5	Hasil Akhir Pembuatan Alat	118
 BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT RANCANG BANGUN		
SIULATOR MANUVER BEBAN RATIO 4 KEYPOINT BERBASIS		
ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN HUMAN MACHINE		
INTERFACE (HMI) PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20KV		
.....		119
5.1	Peralatan yang Digunakan.....	119
5.2	Prosedur Pengukuran dan Pengujian.....	120
5.3	Pengukuran Rangkaian.....	120

5.3.1	Rangkaian Catu Daya	120
5.3.2	Rangkaian Pull Down.....	122
5.3.3	Rangkaian Step Down 5 VDC	124
5.3.4	Rangkaian Driver Relay	125
5.4	Pengujian Alat	130
5.4.1	Pengujian Alat Kondisi Normal	131
5.4.2	Pengujian Kasus Pertama	132
5.4.3	Pengujian Kasus Kedua	133
5.4.4	Pengujian Kasus Ketiga.....	135
5.4.5	Pengujian Kasus Keempat.....	136

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan	139
6.2	Saran.....	141

DAFTAR PUSTAKA	142
-----------------------------	------------

LAMPIRAN