

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iv
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian Tugas Akhir	5
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6 Tujuan Tugas Akhir.....	6
1.7 Sistematika Laporan	7
BAB II	7

LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	8
2.2.2 Jaringan Tegangan Rendah.....	10
2.2.3 Trafo Distribusi	12
2.2.3.1. Trafo 1 Fasa	12
2.2.3.2. Transformator Distribusi CSP Satu Fasa.....	13
2.2.3.3. Bagian-bagian Trafo CSP	14
2.2.4 Jatuh Tegangan	16
2.2.4.1 Penyebab Jatuh Tegangan Sisi Pembebanan	18
2.2.4.2 Menghitung Jatuh Tegangan (Voltage Drop) Sisi Pembebanan	19
2.2.5 Tap Changer/Sadapan Pada Transformator CSP.....	20
2.3 Komponen Utama.....	24
2.3.1. Mikrokontroler Arduino Mega 2560	24
2.3.2. Rangkaian Catu Daya	26
2.3.2.1. Transformator	27
2.3.2.2. Dioda	32
2.3.2.3. Filter Kapasitor	34
2.3.2.4. Regulator	36

2.3.2.4.1. Regulator LM371T	39
2.3.3. Driver Relay IC ULN 2003	40
2.3.3.1. Relay	42
2.2.4. Resistor	45
2.3.5 Ethernet Shield	46
2.3.6. Router	48
2.3.7. VT SCADA	49
BAB III	50
MODEL SIMULASI PEMANTAUAN REGULASI TEGANGAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA SISI PEMBEBANAN 220V TERHADAP KINERJA TAP CHANGER OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN HMI (<i>HUMAN MACHINE INTERFACE</i>)	50
3.1. Diagram Alat	50
3.2. Cara Kerja Tiap Blok.....	52
3.2.1. Rangkaian Catu Daya 12 V DC Konvensional	52
3.2.2. Rangkaian Catu daya 5 Volt.....	56
3.2.3. Rangkaian <i>Driver Relay</i> 12 V DC.....	57
3.2.4. Rangkaian Resistor sebagai Pembagi Tegangan	58
3.2.5. Rangkaian <i>Pull Down Resistor</i>	60

3.2.6.	Rangkaian Penyearah	61
3.2.7.	Rangkaian Pengendali Tap Transformator	62
3.2.8.	<i>Arduino Mega 2560</i>	63
3.2.9.	Rangkaian Regulator LM317T	64
3.3.	Rangkaian Keseluruhan Alat	66
3.4.	Cara Kerja Sistem	67
3.4.1.	Perangkat Lunak Untuk <i>Arduino Mega 2560</i>	67
3.4.1.1.	<i>Flowchart</i> Rangkaian Keseluruhan	67
3.5.	Cara Kerja Rangkaian Keseluruhan	67
BAB IV		71
PEMBUATAN ALAT MODEL SIMULASI PEMANTAUAN REGULASI TEGANGAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA SISI PEMBEBANAN 220V TERHADAP KINERJA TAP CHANGER OTOMATIS MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN HMI (<i>HUMAN MACHINE INTERFACE</i>)		71
4.1.	Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)	71
4.1.1.	Rangkaian Catu Daya 12 Volt dan 5 Volt Trafo Konvensional	76
4.1.2.	Rangkaian <i>Driver Relay</i>	77
4.1.3.	Rangkaian <i>Pull Down</i>	79
4.1.4.	Rangkaian Pembagi Tegangan	80

4.1.5.	Rangkaian Penyearah	81
4.1.6.	Rangkaian Pengendali Tap Transformator	82
4.1.7.	Langkah-langkah Pembuatan PCB.....	83
BAB V	95
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....		95
5.1.	Peralatan yang Digunakan.....	95
5.2.	Prosedur Pengukuran dan Percobaan	95
5.3.	Pengukuran Rangkaian	96
5.3.1.	Rangkaian Catu Daya	96
5.3.2.	Rangkaian Driver Relay	98
5.3.3.	Rangkaian Push Button Pull Down	100
5.3.4.	Rangkaian Resistor sebagai Pembagi Tegangan	104
5.3.5.	Rangkaian Penyearah	106
5.4.	Pengujian Keseluruhan Alat	107
5.4.1.	Pengujian Prinsip Kerja Alat	107
5.4.2.	Pengujian Pengukuran Tegangan	110
5.4.3.	Pengujian <i>Monitoring Status Relay</i>	117
5.4.4.	Pengujian Posisi <i>Tap Changer</i>	118
BAB VI	119
PENUTUP.....		119

6.1.	Kesimpulan.....	119
6.2.	Saran	120
	DAFTAR PUSTAKA	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi dalam Instalasi Sistem Tenaga Listrik ^[22]	9
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Sekunder ^[9]	10
Gambar 2.3. Inti Trafo ^[35]	13
Gambar 2.4. Trafo Tipe CSP ^[35]	14
Gambar 2.5 <i>Name Plate</i> Trafo	22
Gambar 2.6. Tampilan Arduino Mega 2560 ^[12]	24
Gambar 2.7. Diagram blok DC Power Supply ^[13]	27
Gambar 2.8. Rangkaian DC Power Supply ^[13]	27
Gambar 2.9 <i>Rangkaian Trafo</i> ^[34]	28
Gambar 2.10 <i>Jenis Inti</i> ^[34]	31
Gambar 2.11 <i>Jenis Cangkang</i> ^[34]	31
Gambar 2.12 <i>Struktur diode</i> ^[13]	32
Gambar 2.13 <i>Dioda 1 dan Dioda 3 dalam Posisi ON</i> ^[16]	33
Gambar 2.14 <i>Dioda 2 dan Dioda 4 dalam Posisi ON</i> ^[16]	34
Gambar 2.15 <i>Gelombang Input dan Output</i> ^[16]	34
Gambar 2.16 <i>Rangkaian Penyearah ditambah kapasitor dan Output Gelombangnya</i> ^[34]	35