

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Metodologi .....	5
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	10

2.2.	Sistem Ketenagalistrikan .....	12
2.3.	Gardu Induk.....	15
2.4.	Prinsip Kerja Gardu Induk Konfigurasi <i>Double</i> Busbar Pada <i>Bay Transformer</i> .....	30
2.5.	Sistem Proteksi Transformator .....	31
2.6.	Relai Diferensial .....	34
2.6.1	Kerja Proteksi Diferensial Jika Terjadi Gangguan .....	37
2.7.	Peralatan Simulasi .....	38
2.7.1	Mikrokontroler.....	38
2.7.2	Catu Daya .....	46
2.7.2.1	<i>Transformer Step Down</i> .....	47
2.7.2.2	Dioda.....	48
2.7.2.3	Kapasitor Sebagai Penyaring( <i>filter</i> ) .....	51
2.7.2.4	<i>Voltage Regulator</i> .....	53
2.7.3	Sensor Arus ACS712.....	53
2.7.4	<i>Driver Relay ULN 2803</i> .....	62
2.7.5	Relai 12 VDC .....	65
2.7.6	<i>Push Button</i> .....	68
2.7.7	Rangkaian Debouncer.....	69

<b>BAB III</b>	<b>CARA KERJA SIMULASI RELAI DIFERENSIAL SEBAGAI</b>	
	<b>PROTEKSI TRANSFORMATOR TENAGA PADA GARDU</b>	
	<b>INDUK TEGANGAN TINGGI KONFIGURASI <i>DOUBLE</i></b>	
	<b>BUSBAR BERBASIS <i>ARDUINO MEGA 2560</i></b> .....	<b>73</b>

3.1	Blok Diagram Sistem .....	73
3.2	Cara Kerja Rangkaian Per Blok .....	75
3.2.1	Rangkaian Catu Daya .....	75
3.2.2	Rangkaian Sensor Arus ACS 712.....	78
3.2.3	Rangkaian <i>Debounce</i> .....	80
3.2.4	Rangkaian <i>Driver Relay IC ULN2803A</i> .....	83
3.2.5	Relay OMRON MY2N 12V.....	85
3.2.6	Rangkaian Gangguan.....	86
3.2.7	Rangkaian Beban .....	87
3.2.8	Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	88
3.2.9	<i>Arduino Mega 2560</i> .....	89
3.2.10	<i>Ethernet Shield</i> .....	91
3.3.	Cara Kerja Alat Keseluruhan.....	92
3.3.1	Rangkaian Keseluruhan .....	92
3.3.2	Cara Kerja Alat Simulasi .....	92
3.4.	<i>Flowchart</i> Simulasi Alat.....	99

**BAB IV PEMBUATAN SIMULASI RELAI DIFERENSIAL SEBAGAI PROTEKSI TRANSFORMATOR TENAGA PADA GARDU INDUK TEGANGAN TINGGI KONFIGURASI *DOUBLE* BUSBAR BERBASIS *ARDUINO MEGA 2560*..... 100**

4.1	Perencanaan Pembuatan Alat .....	100
4.1.1	Desain Alat Simulasi .....	100
4.1.2	Alat dan Bahan Pembuatan Alat.....	104

4.2.	Pembuatan Rangkaian Elektrik .....	108
4.2.1.	Rangkaian Catu Daya .....	108
4.2.2.	Rangkaian Kontrol dan Beban.....	111
4.2.3.	Rangkaian <i>Debouncer</i> .....	114
4.2.4.	Rangkaian Gangguan.....	117
4.2.5.	Langkah-Langkah Pembuatan Rangkaian .....	118
4.2.6.	Langkah-Langkah Perakitan Alat.....	124
4.3.	Pembuatan Perangkat Lunak .....	127
4.3.1.	Perangkat Lunak <i>Arduino Mega 2560</i> .....	127
4.3.2.	Perangkat Lunak VT SCADA .....	135
4.3.3.	Perangkat Lunak Data <i>Logger</i> .....	138
<b>BAB V</b>	<b>UJI COBA ALAT SIMULASI DAN PENGUKURAN .....</b>	<b>142</b>
5.1	Pengukuran Alat .....	142
5.1.1	Pengukuran Rangkaian Catu Daya .....	143
5.1.2	Pengukuran Rangkaian <i>Driver Relay ULN 2803</i> .....	146
5.1.3	Pengukuran Rangkaian <i>Debouncer</i> .....	150
5.1.4	Pengukuran Sensor Arus <i>ACS712</i> .....	156
5.2	Pengujian Keseluruhan Alat .....	157
5.3	Analisis Data Secara Keseluruhan.....	168
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>174</b>
6.1	Kesimpulan.....	175
6.2	Saran .....	177

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>178</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>180</b>