DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xvii
ABSTRAK xviii
ABSTRACT xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Tugas Akhir 4
1.4 Manfaat Tugas Akhir 4
1.5 Batasan Masalah 5
1.6 Metodologi Penelitian 6
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir 8
BAB II LANDASAN TEORI 12
2.1 Tinjauan Pustaka 12
2.2 Dasar Teori 14
2.2.1 Sistem Operasi Tenaga Listrik 14
2.2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik 17
2.2.3 Gangguan pada Jaringan Distribusi 19
2.2.4. *Manuver* Jaringan Distribusi Tegangan Menengah 23
2.2.5 Peralatan Jaringan Distribusi Tegangan Menengah 24
2.2.6 SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) 34
2.2.7 Catu Daya (*Power Supply*) 43
2.2.8 *Voltage Divider* (Pembagi Tegangan) 61
2.2.9 Rangkaian *Pull Down Resistor* 63
2.2.10 *Driver Relay* IC ULN 2803 65

2.2.11 *Relay* 12 VDC 67
2.2.12 Sistem *Interlock* 70
2.2.13 Sistem ATS (*Automatic Transfer Switch*) 72
2.2.14 Sensor Arus ZMCT103C 73
2.2.15 Mikrokontroler Arduino Mega 2560 78
2.2.16 Ethernet Shield 81
2.2.17 *Data Logger (Data Sampling)* 82
2.2.18 Weintek mTV-100 dan Easy Builder Pro 83

BAB III SIMULASI DAN MONITORING PEMBACAAN 6 STATUS PANEL RTU SCADA PADA *RECLOSER* BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) MENGGUNAKAN WEINTEK MTV-100 95

3.1 *Block Diagram* Sistem 95
3.2 Cara Kerja Tiap Blok 98
3.2.1 Catu Daya (*Power Supply*) 98
3.2.2 Rangkaian Sensor Tegangan (*Voltage Divider*) 100
3.2.3 *Battery* 9 VDC 102
3.2.4 Sistem ATS (*Automatic Transfer Switch*) 102
3.2.5 Rangkaian *Pull Down Resistor* 104
3.2.6 Rangkaian *Driver Relay* 105
3.2.7 *Relay* 12 VDC 107
3.2.8 Rangkaian Beban dan Gangguan 110
3.2.9 Rangkaian Sensor Arus AC ZMCT103C 113
3.2.10 Rangkaian Arduino Mega 2560 115
3.2.11 Desain Tampilan SCADA pada HMI dengan Weintek mTV-100 120
3.3 Cara Kerja Sistem 126
3.3.1 Rangkaian Keseluruhan 126
3.3.2 Cara Kerja Alat Simulasi 126
3.3.3 *Flowchart* Alat Simulasi 137

BAB IV PEMBUATAN ALAT SIMULASI DAN MONITORING PEMBACAAN 6 STATUS PANEL RTU SCADA PADA *RECLOSER* BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) MENGGUNAKAN WEINTEK MTV-100 138

4.1 Perencanaan Pembuatan Alat 138
4.2 Desain Alat Simulasi 138

4.3 Alat dan Bahan Pembuatan Alat 140
4.4 Pembuatan Rangkaian-rangkaian Alat 144
4.4.1 Catu Daya (*Power Supply*) 145
4.4.2 Rangkaian *Driver Relay* 148
4.4.3 Rangkaian Sensor Tegangan (*Voltage Divider*) 150
4.4.4 Rangkaian *Pull Down Resistor* 152
4.4.5 Rangkaian Beban dan Gangguan 155
4.5 Pembuatan Alat 157
4.5.1 Perangkat Keras (*Hardware*) 157
4.5.2 Perangkat Lunak (*Software*) 164
4.5.3 Pembuatan HMI SCADA dengan *Software* Easy Builder Pro 188
BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT SIMULASI DAN MONITORING PEMBACAAN 6 STATUS PANEL RTU SCADA PADA *RECLOSER* BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) MENGGUNAKAN WEINTEK MTV-100 206
5.1 Pengukuran 206
5.1.1 Alat Pengukuran..... 206
5.1.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian..... 207
5.2 Pengukuran Alat Simulasi 207
5.2.1 Rangkaian *Power Supply*..... 208
5.2.2 Rangkaian *Driver Relay* 211
5.2.3 Rangkaian *Pull Down Resistor* 218
5.2.4 Rangkaian Pembagi Tegangan..... 222
5. 3 Pengujian Keseluruhan Alat Simulasi 223
5.3.1 Pengujian *Telesignalling* 225
5.3.2 Pengujian *Telecontrolling*..... 229
5.3.3 Pengujian *Telemetering* 233
5.3.4 Pengujian *Data Logger*..... 237
BAB VI PENUTUP 240
6.1 Kesimpulan.....240
6.2 Saran 241
DAFTAR PUSTAKA..... 243