

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM MONITORING POWER SUPPLAI DC 110V PANEL PROTEKSI TRAFU TENAGA GARDU INDUK BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16 DAN SMS GATEWAY

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk menyelesaikan Program Strata Satu (S1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

ARIS SETIAWAN
NIM. 1010622004

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2015

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Nyamiati dan Ayahanda Harnoto yang tercinta
2. Adinda Siti Khomariah dan Siti Fatimah yang tersayang
3. Bidadariku Sitti Mariatul Haniah
4. Penyejuk hatiku Aghniya Husna ‘Abdillah dan Syahida Hanifa ‘Abdillah
5. Rekan Kerja PT PLN (Persero) P3B Jawa Bali APP Probolinggo Bc Jember
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



MOTO

Khoirunnaas anfa'uhum linnaas

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi sesamanya”

Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'alaihi wasallam*



PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : ARIS SETIAWAN

NIM : 1010622004

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Power Suplai DC 110V Panel Proteksi Trafo Tenaga Gardu Induk Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16 Dan SMS Gateway” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

* Jember, 29 Juli 2015

Yang menyatakan



ARIS SETIAWAN

NIM. 1010622004

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Power Suplai 110VDC Panel Proteksi Trafo Tenaga Gardu Induk Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16 dan SMS Gateway ” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, Tanggal : Rabu, 29 Juli 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



ABSTRAK

Penerapan sistem penjagaan gardu induk Less Attended Substation Operation (LASO) dimana petugas gardu induk hanya bertugas hingga jam sembilan malam harus didukung dengan kesiapan seluruh faktor keandalan gardu induk terutama ketika petugas tidak berada di gardu induk. Salah satu faktor tersebut adalah kesiapan sistem proteksi yang meliputi sistem suplai arus searah dan arus bolak-balik, relai proteksi, trafo arus, trafo tegangan, pengawatan, dan pemutus tenaga. Ketidaksiapan atau ketidaknormalan salah satu bagian dari sistem proteksi terutama sumber tegangan searah untuk relai proteksi, harus dapat diketahui sejak dini untuk meminimalisir potensi meluasnya gangguan dan kerusakan peralatan akibat kegagalan relai proteksi dalam memutus arus gangguan. Dalam tugas akhir ini, penulis membuat sebuah karya berupa perancangan system monitoring power suplai 110 V DC panel proteksi gardu induk berbasis mikrokontroler AVR ATmega 16 yang berfungsi untuk memonitor sumber tegangan searah pada panel proteksi yang diintegrasikan dengan sms gateway dan fasilitas komunikasi serial untuk pemantauan melalui aplikasi pada komputer. Dengan demikian kesiapan sumber tegangan searah untuk relai proteksi dapat termonitor saat petugas sedang atau tidak berada di gardu induk.

Kata kunci : proteksi, sumber tegangan searah, monitor

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamin penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Power Suplai DC 110V Panel Proteksi Trafo Tenaga Gardu Induk Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16 Dan SMS Gateway”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Subhaanahu wa ta’alaa yang telah memberikan penulis begitu banyak nikmat salah satunya adalah terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam yang telah memberikan tauladan dan tuntunan dalam kehidupan secara menyeluruh, termasuk di dalamnya adalah tentang kewajiban belajar.
3. Kedua orang tua saya yang telah memberi dukungan serta doa hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
4. Istri saya tercinta, Sitti Mariatul Haniah yang tak henti-hentinya memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ir. Rusgianto, MM dan Sumardi, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan sehingga tugas akhir ini selesai dengan baik.
6. M. Aan Auliq, ST, MT, dan Guruh Wijaya, ST, selaku dosen penguji Tugas akhir yang telah memberikan saran yang sangat membangun bagi penulis.
7. Pembri Ridho Hanafi, SKom, selaku rekan yang banyak memberi bantuan serta masukan terkait program yang digunakan dalam tugas akhir ini.
8. Rekan kerja di PT PLN (Persero) Basecamp Jember yang selalu memberi semangat dan masukkan terkait tugas akhir ini.

Penulis juga menerima saran dan kritik dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat.

Jember, Juli 2015

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gardu Induk.....	5
2.2. Sistem Proteksi.....	6

2.4.1.	Sistem Proteksi Trafo	6
2.3.	Sistem Suplai AC/DC	7
2.4.	Mikrokontroler	9
2.4.1.	Mikrokontroler AVR ATMega16	9
2.4.2.	Konfigurasi Pin AVR ATMega 16	12
2.4.3.	Blok Diagram AVR ATMega 16	15
2.4.4.	Sistem Minimum AVR	16
2.5.	Code Vision AVR (CVAVR)	17
2.6.	Borland Delphi 7	20
2.7.	Microsoft Office Access	21
2.8.	SMS Gateway	22
2.9.	Data Logging	22
BAB III METODE PERANCANGAN SISTEM		23
3.1.	Blok Diagram Sistem	23
3.2.	Perancangan Perangkat Keras	24
3.3.1.	Perancangan Rangkaian Pembagi Tegangan	24
3.3.2.	Perancangan Rangkaian Sistem Minimum AVR	27
3.3.3.	Perancangan Rangkaian LCD 2x16	28
3.3.	Perancangan Perangkat Lunak	31
3.3.1.	Inisialisasi LCD	31
3.3.2.	Inisialisasi Pembacaan Tegangan dan LED	31
3.3.3.	Inisialisasi Pembacaan dan Pengiriman Data	33
3.3.4.	Perancangan Aplikasi PC	35
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN ALAT		49
4.1.	Pengujian Peralatan	49
4.2.	Pengujian Rangkaian LCD	49

4.3.	Pengujian Rangkaian Pembacaan Tegangan	50
4.4.	Pengujian LED Indikasi	53
4.5.	Pengujian Pembacaan dan Pengiriman Data	53
4.6.	Pengujian Penampilan dan Penyimpanan Data	54
4.7.	Pengujian Export Data	55
4.8.	Pengujian Modem SMS	56
4.9.	Pengujian Sistem Keseluruhan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
4.1.	Kesimpulan	60
4.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Sistem Proteksi Trafo.....	7
Gambar 2.2. Diagram Instalasi Sistem Suplai DC 110 Volt.....	8
Gambar 2.3. Diagram Mikrokontroler.....	9
Gambar 2.4. Konfigurasi Pin AVR ATmega 16.....	12
Gambar 2.5. Diagram Pin AVR ATmega 16.....	13
Gambar 2.6. Blok Diagram AVR ATmega 16.....	15
Gambar 2.7. Rangkaian Sistem Minimum AVR ATmega16.....	17
Gambar 2.8. Tampilan IDE Code Vision AVR.....	20
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem.....	23
Gambar 3.2. Rangkaian Iput Tegangan.....	24
Gambar 3.3. Grafik Tegangan input ADC terhadap Tegangan Aktual.....	25
Gambar 3.4. Rangkaian Sistem Minimum AVR.....	27
Gambar 3.5. Rangkaian LCD 2x16.....	28
Gambar 3.6. Flow Chart Kerja Aplikasi.....	30
Gambar 3.7. Tampilan Aplikasi PC sebelum dijalankan.....	36
Gambar 3.8. Form Login.....	36
Gambar 3.9. Tampilan Database Simon Popey.....	39
Gambar 3.10. Database pada Microsoft Office Access.....	40
Gambar 3.11. Form Tambah Nomor HP.....	47
Gambar 4.1. Pengujian Rangkaian LCD.....	50
Gambar 4.2. Grafik Pembacaan Tegangan.....	52
Gambar 4.3. Pengujian Tegangan yang ditampilkan LCD.....	52
Gambar 4.4. Pembacaan data dari AVR pada aplikasi.....	53
Gambar 4.5. Aplikasi dalam kondisi belum terhubung dengan AVR.....	54
Gambar 4.6. Aplikasi dalam kondisi terhubung dengan AVR.....	55

Gambar 4.7. Hasil Ekspor Database ke dalam format excel.....	55
Gambar 4.8. Screenshot Pengujian Modem SMS.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penjelasan Fungsi Pin AVR ATmega 16.....	13
Tabel 3.1. Perhitungan Tegangan ADC, Databit, dan Tegangan Tampilan LCD terhadap tegangan aktual.....	26
Tabel 3.2. Setting Status Tegangan.....	38
Tabel 4.1. Pengujian Rangkaian Input Tegangan ADC.....	50
Tabel 4.2. Pengujian LED Indikator.....	53
Tabel 4.3. Pengujian Modem SMS.....	56
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Keseluruhan.....	58

