

**MONITORING LAMPU PJU DENGAN SMS GATEWAY
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

Mochammad Fauzi Rizal

NIM : 13 1062 2001

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**MONITORING LAMPU PJU DENGAN SMS GATEWAY
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

Oleh :
Mochammad Fauzi Rizal
NIM : 13 1062 2001

Jember, Agustus 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

M. A'an Auliq, ST, MT.
NPK. 11 10 649

Nur Qodariyah, ST.
NPK. 12 03 738

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**MONITORING LAMPU PJU DENGAN SMS GATEWAY
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

Oleh:

Mochammad Fauzi Rizal
NIM : 13 1062 2001

Jember, Agustus 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

SUMARDI, ST, MT.
NIP.

GURUH WIJAYA, ST.
NPK. 12 03 704

Mengesahkan,

Mengetahui,

Dekan
Fakutas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi
Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember

Ir. SUHARTINAH, MT.
NPK. 95 05 246

M. A'an Auliq, ST, MT
NPK. 11 01 649

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mochammad Fauzi Rizal

NIM : 13 1062 2001

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : “ **MONITORING LAMPU PJU DENGAN SMS GATEWAY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA 16** ” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi di sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

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

Jember, Agustus 2016

Mochammad Fauzi Rizal
NIM. 13 1062 2001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

” MONITORING LAMPU PJU DENGAN SMS GATEWAY MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16 ”

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak – pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan buku tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jember, Agustus 2016

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. **Allah SWT**, karena Nikmat. Perlindungan, Pertolongan, dan Ridho-Nya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini serta hambanya yang termulia Nabi Besar **Muhammad SAW**.
2. **Bapak, Ibu, kakak, adik dan Keluarga** yang telah memberikan cinta dan kasih sayang baik itu berupa dorongan moril maupun spirituil. Sekali lagi Terima kasih Ibu, Bapak, kakak dan adik, aku akan selalu berusaha membuat kalian tersenyum.
3. **Ibu Ir. Suhartinah, MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. **Bapak M. A'an Aulig, ST, MT.** selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
5. **Bapak Sumardi, ST, MT.** selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktu sampai tugas akhir ini selesai.
6. **Bapak Guruh Wijaya, ST.** selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktu sampai tugas akhir ini selesai.
7. Seluruh **Dosen penguji** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir kami ini.
8. **Dosen** dan semua **Staf** di fakultas teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
9. Seluruh **Teman-teman jurusan elektro** yang telah bersama selama lima tahun.

10. Seluruh **Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember** dari segala jurusan yang pernah kukenal dan mengenalku. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan kami sebagai penulis semoga dengan terselesainya tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi kami khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

MOTTO

SESUNGGUHNÝA ALLAH TIDAK AKAN MENGUBAH KEADAAN SESUATU
KAUM SEHINGGA MEREKA MENGUBAH KEADAAN YANG ADA PADA DIRI
MEREKA SENDIRI.

(Q.S. AR RA'D : 11.)

TERUS BERFIKIR TERUS BERUSAHA DAN JANGAN TAKUT DATANGNYA
KEGAGALAN KARENA KEGAGALAN BUKANLAH SEBUAH
PENDERITAAAN BUKAN PULA SEBUAH BEBAN TETAPI KEGAGALAN ITU
SEBUAH SUKSES YANG TERTUNDA

(THOMAS ALFA EDDISON)

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Mikrokontroler</i> ATmega 16	4
2.1.1 Konfigurasi Pin <i>Mikrokontroler</i> ATmega 16	4
2.1.2 Fitur <i>Mikrokontroler</i> ATmega 16.....	5
2.1.3 Arsitektur <i>Mikrokontroler</i> ATmega 16	5
2.2 Sensor Arus	7
2.2.1 Sensor Arus ACS712	9
2.3 Sensor Tegangan	12
2.1.1 Sensor Tegangan DC.....	12
2.1.2 Sensor Tegangan AC.....	14

2.4	Sejarah Modem Wavecome	17
2.4.1	Perkembangan Modem Wavecome.....	17
2.4.2	Fungsi Modem Wavecome.....	20
2.5	<i>Short Message Service</i>	20
2.5.1	Elemen-elemen SMS	21
2.5.2	Cara Kerja SMS	22
2.5.3	SMS Gateway.....	24
2.6	RTC (DS1307)	24
2.6.1	Konfigurasi Pin DS1307	25
2.6.2	Fitur – Fitur DS1307	25
2.6.3	Pembacaan RTC DS1307.....	26
2.7	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	27
2.8	Relay	29
2.8.1	Prinsip Kerja Relay	29
2.8.2	Macam – Macam Relay.....	31
2.9	Pemograman Bahasa C	32
BAB III	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	33
3.1	Proses Kerja Sistem.....	33
3.2	Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Keras.....	36
3.2.1	Pembuatan Power Supply	36
3.2.2	Pembuatan Usbasp <i>downloader</i>	37
3.2.3	Pembuatan Minimum Sistem ATMega 16	38
3.2.4	Pembuatan Rangkaian LCD	38
3.2.5	Pembuatan Rangkaian Sensor Arus	39
3.2.6	Pembuatan Rangkaian Sensor Tegangan	40
3.2.7	Pembuatan Rangkaian RTC DS1307	40
3.2.8	Pembuatan Rangkaian Serial MAX232	41
3.2.9	Pembuatan Rangkaian Driver Relay	42
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	43
3.3.1	CodeVision AVR	43

3.3.2	Khazama AVR Programmer	45
3.3.3	Program Utama	48
3.3.4	Program Kontrolling	49
BAB	IV PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN	51
4.1	Pengujian Catu Daya Regulator	51
4.2	Pengujian Port Mikrokontroler	52
4.3	Pengujian LCD.....	53
4.4	Pengujian Sensor Tegangan	54
4.5	Pengujian Sensor Arus	56
4.6	Pengujian RTC DS1307	60
4.7	Pengujian Modem Wavecome	61
4.8	Pengujian Driver Relay Lampu.....	63
4.9	Pengujian Rangkaian Keseluruhan	64
BAB	V PENUTUP.....	67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Mikrokontroller</i> ATmega16.....	4
Gambar 2.2	Blok diagram fungsional ATMega 16.....	6
Gambar 2.3	Rangkaian sensor arus yang telah disearahkan	9
Gambar 2.4	Blok Diagram Penyearah Gelombang.....	10
Gambar 2.5	Sinyal Penyearah Gelombang	10
Gambar 2.6	Grafik perubahan arus terhadap tegangan keluaran sensor..	11
Gambar 2.7	Bentuk Fisik ACS712	11
Gambar 2.8	Rangkaian pembagi tegangan	12
Gambar 2.9	Persamaan hukum ohm	13
Gambar 2.10	Penurunan tegangan 240VAC cara pertama	16
Gambar 2.11	Penurunan tegangan 240 VAC cara kedua.....	16
Gambar 2.12	Wavecom Fastrack M1306B.....	19
Gambar 2.13	Alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM	23
Gambar 2.14	<i>Real Time Clock</i> DS1307	24
Gambar 2.15	Koneksi RTC DS 1307 dengan <i>Mikrokontroler</i>	26
Gambar 2.16	Alamat register DS1307	26
Gambar 2.17	LCD 2x16.....	27
Gambar 2.14	Konfigurasi Pin LCD 2x16	27
Gambar 2.19	Relay	29
Gambar 2.20	Konstruksi Relay Elektro Mekanik	30
Gambar 2.21	Aplikasi Codevision AVR.....	32
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian	33
Gambar 3.2	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	34
Gambar 3.3	Rangkaian Skematik Power Supply 12V	36
Gambar 3.4	Rangkaian Skematik Power Supply 5V	36
Gambar 3.5	Rangkaian Usbasp downloader	37
Gambar 3.6	Rangkaian Minsis ATMega 16	38
Gambar 3.7	Rangkaian Skematik Konektor LCD	38

Gambar 3.8	Rangkaian Sensor Arus ACS712	39
Gambar 3.9	Rangkaian Sensor Tegangan	40
Gambar 3.10	Rangkaian RTC DS1307	41
Gambar 3.11	Rangkaian Serial MAX232	42
Gambar 3.12	Rangkaian Driver Relay Lampu.....	42
Gambar 3.13	Codevision AVR	44
Gambar 3.14	Project Baru.....	44
Gambar 3.15	Pilihan Untuk Menggunakan CodeWizardAVR	44
Gambar 3.16	Mensetting Jenis Chip Port I/O	45
Gambar 3.17	Menghasilkan Kode Program.....	45
Gambar 3.18	Membaca <i>Mikrokontroler</i>	46
Gambar 3.19	<i>Mikrokontroler</i> Berhasil Dibaca	46
Gambar 3.20	Pilih File Yang Akan Dimasukkan	46
Gambar 3.21	Pilih File Extension .Hex	47
Gambar 3.22	Proses Penulisan Program otomatis	47
Gambar 3.23	Proses Penulisan Program Manual.....	47
Gambar 3.24	Proses Penulisan Berhasil	48
Gambar 3.25	Flowchart Utama.....	48
Gambar 3.26	Flowchart Kontroling.....	49
Gambar 4.1	Rangkaian Catu Daya.....	52
Gambar 4.2	Pengujian LCD 2 x 16.....	54
Gambar 4.3	Hasil Pengujian Sensor Tegangan.....	56
Gambar 4.4	Pengujian Arus Menggunakan Multimeter Digital	58
Gambar 4.5	Pengujian Arus Menggunakan Sensor ACS712_20A	59
Gambar 4.6	Pengujian RTC DS1307	60
Gambar 4.7	Tampilan Jam dan Tanggal sebelum dan setelah dimatikan	60
Gambar 4.8	Pengujian Modem Wavecome	61
Gambar 4.9	Hasil Pengujian AT Command	62
Gambar 4.10	Pengujian Driver relay lampu	63
Gambar 4.11	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	64
Gambar 4.12	SMS Peringatan ke <i>handphone server</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi masing – masing pin ACS712.....	11
Tabel 3.1	Pengalamatan mikrokontroler.....	34
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Regulator	52
Tabel 4.2	Pengujian Port <i>Mikrokontroler</i>	53
Tabel 4.3	Pengujian Sensor Tegangan.....	55
Tabel 4.4	Pengujian Sensor Arus.....	56
Tabel 4.5	Perintah AT Comand	62
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Driver Relay 1	63
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Driver Relay 2	63
Tabel 4.8	Pengujian Keseluruhan Sistem	65