

**PENGATURAN SISTEM PENGAMAN RUMAH  
DAN PENGATURAN BEBAN LAMPU  
BERBASIS MIKROKONTROLER**



**TUGAS AKHIR**

Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Syarat-syarat untuk  
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

**Joko Firmansyah**

**D 400 080 033**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul **“PENGATURAN SISTEM PENGAMAN RUMAH DAN PENGATURAN BEBAN LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER**” ini diajukan oleh :

Nama : **Joko Firmansyah**

NIM : **D 400 080 033**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : *Sabtu,*

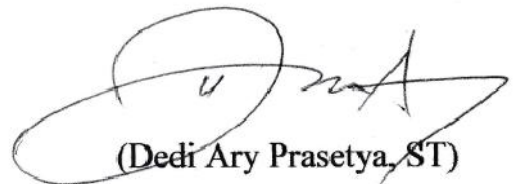
Tanggal : *18 Mei 2013*

Pembimbing 1



(Abdul Basith, MT)

Pembimbing 2



(Dedi Ary Prasetya, ST)

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggung jawabkan di depan dewan penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Sabtu,

Tanggal : 18 Mei 2013

DENGAN JUDUL

### PENGATURAN SISTEM PENGAMAN RUMAH DAN PENGATURAN BEBAN LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER

Dewan Penguji Tugas Akhir :

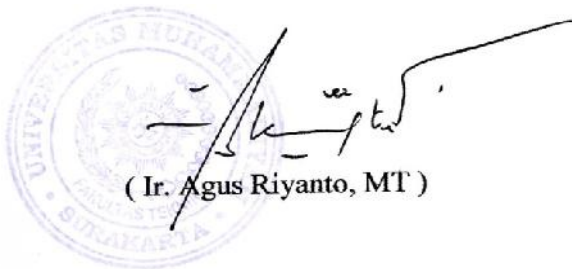
1. Abdul Basith, MT
2. Dedi Ary Prasetya, ST
3. Dr. Heru Supriyono
4. Ratnasari Nur R. ST,MT




Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

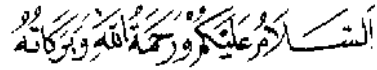


( Ir. Agus Riyanto, MT )



( Ir. Jatmiko, MT )

## KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kenikmatan yang tak ternilai jumlahnya. Nikmat yang paling besar ialah nikmat Iman dan Islam karena dengannyalah dapat mengantarkan manusia pada kebahagiaan dunia dan akhirat. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang kita nantikan syafaatnya kelak.

Hanya karena Allah Subhanahu wa Ta'ala akhirnya penulis dapat melewati berbagai kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **“PENGATURAN SISTEM PENGAMAN RUMAH DAN PENGATURAN BEBAN LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER”** ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Bambang Setiadji, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak Ir. Jatmiko, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Abdul Basith, MT selaku pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dedi Ary Prasetya, ST selaku pembimbing II dalam Tugas Akhir ini..
6. Bapak dan Ibu dosen atas keikhlasan hati untuk membimbing dan memberikan waktunya kepada penulis selama menempuh study di Teknik Elektro.
7. Kedua orang tuaku tercinta dan seluruh keluarga yang telah memberikan kasih sayang yang tiada batas, tiada hentinya dan tidak pernah surut sehingga penulis bisa seperti saat ini.
8. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Teman - teman di KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta, teman – teman elektro angkatan 2008 dan teman –teman 2009, yang telah berbagi dalam suka maupun duka.
10. Erlita kusumaningtyas, S.I.Kom yang senantiasa memberikan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini .
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan Saran yang membangun sangat penulis harapkan dan

mohon maaf atas segala kesalahan. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةُ لِلَّهِ وَالزَّكَاةُ لِلَّهِ وَالصِّيَامُ لِلَّهِ وَالْحَجُّ لِلَّهِ

Surakarta , Februari 2013

Penulis

## **MOTTO**

*“janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang- orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang- orang yang beriman”.*

*(QS. Ali Imran (3): 139)*

*“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh- sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu kamu berharap”.*

*(QS. Alam Nasyar (94): 6-8)*

*“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”.*

*(QS. An Najm :39)*

*Jangan pernah takut untuk selalu mencoba walaupun kegagalan menantimu, karena kamu tak akan pernah tahu apa yang akan kamu peroleh ketika kamu berhasil.*

## PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya yang tanpa batas sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari jaman kebodohan menuju jaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Ayah dan alm. Ibunda tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang penuh dengan keihlasan hati, bekerja keras demi membesarkan dan mendidik tanpa pamrih, yang hanya berharap anaknya dapat menjadi lebih baik dari mereka.
4. Adik ku tersayang yang senantiasa memberikan memotivasi dan doanya.
5. Seluruh keluarga besar mbah iman sukri yang selalu memberikan *support*.
6. Erlita Kusumaningtyas S.I.Kom yang senantiasa memberikan motivasi dan selalu berbagi cerita dalam suka maupun duka.
7. Sahabat- sahabat ku Geng Bunga Matahari, Dedi, Udin, Fajar, Said, Dwi, Akbar, Mukthar dan teman-teman 2008, yang telah berbagi dalam suka maupun duka.



8. *Teman- teman KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
9. *Genk woyo- woyo 2009.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
ABSTRAKSI .....	xviii
DAFTAR KONTRIBUSI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Telaah Penelitian.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8

2.2.1 Bahasa C AVR.....	8
2.2.2 Mikrokontroler ATmega16 .....	9
2.2.2.1 Spesifikasi ATmega16.....	10
2.2.2.2 Konfigurasi Pin ATmega16.....	12
2.2.2.3 Arsitektur Mikrokontroler ATmega16 .....	13
2.2.2.4 Peta Memori Program ATmega16.....	15
2.2.2.5 Peta Memori Data (SRAM) .....	16
2.2.2.6 Peta Memori Data EEPROM .....	17
2.2.3 <i>Real-Time Clock (RTC) DS1307</i> .....	17
2.2.3.1 Fitur DS1307 .....	18
2.2.3.2 Konfigurasi Pin DS1307.....	19
2.2.3.3 RTC dan RAM Address Map.....	21
2.2.3.4 Register Jam dan Tanggal.....	21
2.2.3.5 Register Control.....	22
2.2.4 <i>LCD (Liquid Crystal Display) 4x16</i> .....	24
2.2.5 Keypad 4x4 .....	26
2.2.6 Optocoupler .....	27
2.2.7 <i>LDR (Light Dependent Resistor)</i> .....	28
2.2.8 Timer (IC NE 555).....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.2 Peralatan dan Bahan Perancangan Tugas Akhir .....	34
3.3 Alur Penelitian Tugas Akhir .....	36

3.4 Perancangan Tugas Akhir .....	37
3.4.1 Perancangan Hardware .....	38
3.4.1.1 Minimum sistem mikrokontroler ATmega16.....	39
3.4.1.2 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) DS1307 pada Sistem.....	41
3.4.1.3 Optocoupler pada Sistem .....	41
3.4.1.4 LDR pada Sistem .....	43
3.4.1.5 Interface Keypad 4x4 pada Sistem.....	44
3.4.1.6 LCD 4x16 pada Sistem .....	45
3.4.1.7 Perancangan Driver Buzzer.....	46
3.4.1.8 Perancangan Driver Lampu.....	47
3.4.1.9 Perancangan <i>Power Supply</i> .....	48
3.4.2 Perangkat Lunak. ....	49
BAB IV HASIL DAN ANALISA .....	57
4.1 Hasil Penelitian .....	57
4.2 Pengujian Sistem dan Analisa .....	61
4.2.1 Pengujian <i>Power Supply</i> .....	61
4.2.2 Pengujian Mikrokontroler ATmega16 .....	61
4.2.3 Pengujian LCD 4x16 .....	63
4.2.4 Pengujian RTC DS1307.....	64
4.2.5 Pengujian Optocoupler .....	65
4.2.6 Pengujian LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	67
4.2.7 Pengujian Relay .....	69
4.2.8 Pengujian Driver Buzzer.....	70

4.2.9 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	70
4.2.9.1 Pengujian Sistem <i>Password</i> .....	70
4.2.9.2 Pengujian Pembacaan Kondisi Pintu .....	72
4.2.9.3 Pengujian Nyala Lampu Berdasarkan Kondisi Ruangan	73
4.2.9.4 Pengujian Nyala Lampu Berdasarkan Seting RTC.....	74
4.2.9.5 Pengujian Akses Pintu Berdasarkan Seting RTC.....	75
4.2.9.6 Pengujian Akses Pintu Berdasarkan Menu Open.....	76
4.2.9.7 Pengujian Nyala Lampu Berdasarkan Menu Open.....	78
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan .....	79
5.2 Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN.....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok diagram ATmega16.....	11
Gambar 2.2. Konfigurasi Pin ATmega16.....	12
Gambar 2.3. Arsitektur ATmega16.....	14
Gambar 2.4. Peta Memori ATmega16.....	15
Gambar 2.5a. Peta Memori Data ATmega16.....	16
Gambar 2.5b. Peta Memori Data ATmega16.....	17
Gambar 2.6. Konfigurasi Pin DS1307.....	19
Gambar 2.7. Pengalamatan DS1307.....	21
Gambar 2.8. <i>Register Timekeeper</i> DS1307.....	22
Gambar 2.9. LCD 4x16.....	24
Gambar 2.10 Keypad 4x4.....	26
Gambar 2.11 Optocoupler GP1S53VJ00F.....	27
Gambar 2.12 Konfigurasi Pin Optocoupler GP1S53VJ00F.....	28
Gambar 2.13 Bentuk Fisik LDR.....	29
Gambar 2.14 Konfigurasi IC NE555.....	30
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian Tugas Akhir.....	36
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem.....	37
Gambar 3.3. Rancangan Mekanik Sistem.....	38
Gambar 3.4. Minimum Sistem ATmega16.....	39
Gambar 3.5. Skema Rangkaian Minimum Sistem ATmega16.....	40
Gambar 3.6. Skema Rangkaian RTC DS1307.....	41

Gambar 3.7. Posisi Optocoupler.....	42
Gambar 3.8. Skema Rangkaian Optocoupler .....	43
Gambar 3.9. Posisi LDR.....	44
Gambar 3.10. Skema Rangkaian LDR.....	44
Gambar 3.11. Skema Rangkaian Keypad 4x4 .....	45
Gambar 3.12. Skema Rangkaian LCD 4x16.....	45
Gambar 3.13. Driver Buzzer .....	46
Gambar 3.14. Skema Rangkaian Driver Buzzer .....	46
Gambar 3.15. Driver Lampu .....	48
Gambar 3.16. Skema Rangkaian Driver Lampu .....	48
Gambar 3.17. Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	49
Gambar 3.18. <i>Flowchart</i> Program <i>Password</i> .....	50
Gambar 3.19. <i>Flowchart</i> Program Menu Utama .....	51
Gambar 3.20. <i>Flowchart</i> Program Sub Menu.....	52
Gambar 3.21. <i>Flowchart</i> Program Optocoupler .....	53
Gambar 3.22. <i>Flowchart</i> Program LDR .....	54
Gambar 3.23. <i>Flowchart</i> Program Sub Menu Set RTC.....	55
Gambar 4.1. Blok Diagram Proses Kerja Sistem .....	57
Gambar 4.2. Jam dan Perintah Masukkan <i>Password</i> .....	59
Gambar 4.3. Tampilan Menu Utama.....	59
Gambar 4.4. Sub Menu Open.....	60
Gambar 4.5. Sub Menu Set RTC .....	60
Gambar 4.6. Sub Menu Change .....	60

Gambar 4.7. Hasil Pengujian PORTA .....	62
Gambar 4.8. Hasil Pengujian PORTB.....	62
Gambar 4.9. Hasil Pengujian PORTC.....	62
Gambar 4.10. Hasil Pengujian PORTD .....	62
Gambar 4.11. Program Pengujian LCD 4x16 .....	63
Gambar 4.12. Tampilan Pengujian LCD 4x16.....	64
Gambar 4.13. Program Pengujian RTC DS1307 .....	65
Gambar 4.14. Tampilan Pengujian RTC DS1307.....	65
Gambar 4.15. Program Pengujian Optocoupler .....	66
Gambar 4.16. Tampilan Pengujian Optocoupler pada LCD .....	66
Gambar 4.17. Potongan Program Pengujian LDR dengan ADC .....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Bit-bit Register <i>Control RTC</i> .....	23
Tabel 2.2. Frekuensi <i>Output Squarewave</i> .....	23
Tabel 2.3. Deskripsi Pin LCD 4x16 .....	25
Tabel 3.1. Rencana Waktu Penelitian .....	33
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> .....	61
Tabel 4.2. Hasil Pengujian LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	68
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Relay .....	69
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Driver Buzzer .....	70
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Sistem <i>Password</i> .....	71
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Pembacaan Kondisi Pintu .....	72
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Nyala Lampu berdasarkan kondisi Ruangan .....	73
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Nyala Lampu berdasarkan Seting RTC .....	74
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Akses Pintu berdasarkan Seting RTC.....	75
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Akses Pintu berdasarkan Menu Open.....	77
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Nyala Lampu berdasarkan Menu Open .....	78

## ABSTRAKSI

*Sistem keamanan merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan sekarang ini. Khususnya sistem keamanan dalam rumah. Banyak hal akan dilakukan untuk menciptakan sistem keamanan yang akan melindungi rumah saat rumah ditinggal oleh pemiliknya. Salah satu cara konvensional yang sering dijumpai adalah menhidupkan lampu saat rumah ditinggalkan dalam waktu yang lama. Untuk itu dibutuhkan sebuah instrumen yang dapat memberikan pengamanan terhadap rumah dan dapat mengatur nyala lampu secara terprogram dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega16.*

*Pengaturan sistem pengaman rumah dan pengaturan beban lampu berbasis mikrokontroler ini dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega16. Sistem ini menggunakan 5 karakter dengan kombinasi angka 0-9 dan huruf A-D untuk sistem passwordnya. Untuk melakukan setting dan input password dapat dilakukan melalui keypad 4x4. Sistem pengaman berupa sistem password yang akan menyalakan alarm ketika password yang dimasukkan tidak sesuai dengan database pada memori EEPROM mikrokontroler ATmega16 sebanyak lebih dari dua kali dan sistem akan mendeteksi kondisi pintu apakah pintu dalam kondisi terbuka atau tertutup. Sistem ini menggunakan sensor optocoupler sebanyak 3 buah yang ditempatkan tepat diatas pintu yang berfungsi untuk mengindikasikan kondisi pintu ke mikrokontroler. Jumlah pintu yang dapat diatur aksesnya sebanyak 3 buah pintu yaitu pintu utama, pintu kamar tidur 1, dan pintu kamar tidur 2. Sensor cahaya yang digunakan sebanyak 4 buah yang akan mengindikasikan kondisi ruangan yang kemudian akan menyalakan 4 buah beban lampu.*

*Penelitian ini menghasilkan suatu instrumen pengaman rumah dan pengaturan beban lampu yang memiliki menu open dan menu Set RTC sebagai menu pengatur sistem. Menu Open digunakan untuk mengatur akses pintu maupun lampu seperti saklar on/ off, sedangkan Menu Set RTC dapat digunakan untuk mengatur akses pintu maupun lampu sesuai keinginan pengguna dengan cara menseting nilai start dan nilai stop. Akses yang dapat diatur adalah akses pintu dan lampu dengan mode 24 jam. Pengaturan pada sistem ini belum dilengkapi dengan setting berdasarkan tanggal dan hari. Memori flash yang dibutuhkan untuk membentuk instrumen ini adalah 99,1% dari 16KByte dan memori eeprom sebesar 8,6% dari 512Byte.*

**Kata kunci :** keypad, RTC (Real Time Clcok), mikrokontroler, EEPROM, memori flash, Password, Optocoupler, LDR (Light Dependent Resistor).

## DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dalam Pembuatan tugas akhir yang berjudul "*Pengaturan Sistem Pengaman Rumah dan Pengaturan Beban Lampu Berbasis Mikrokontroler*" ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak.

1. Judul tugas akhir ini merupakan saran dari bapak Dedy ary Prasetya, ST selaku pembimbing II saya.
2. Perancangan Jalur rangkaian pada PCB saya menggunakan Diptrace v.2.1.0.7.
3. Prancangan miniatur rumah saya kerjakan sendiri dengan desain ruangan yang terinspirasi dari [www.marioormarjo.com](http://www.marioormarjo.com)
4. Simulasi dan gambar rangkaian saya menggunakan Proteus v7.5 SP3.
5. Pemrograman Pengaturan Sistem Pengaman rumah dan pengaturan beban lampu berbasis mikrokontroler ini saya buat sendiri atas bimbingan M. Nurul Hilal dan M. Nur Fuadi dengan menggunakan CodevisionAVR v1.25.3.
6. Pemrograman mikrokontroler saya menggunakan perangkat Downloader Universal ISP Programmer Ver. USB\_01.3.
7. Penyusunan laporan tugas akhir ini saya kerjakan sendiri dirumah.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta , Februari 2013

Mahasiswa Tugas Akhir



(Joko Firmansyah)

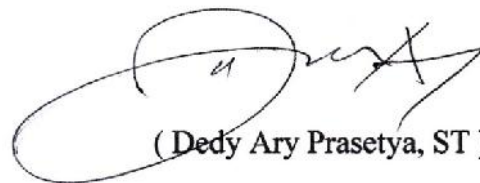
Mengetahui

Dosen Pembimbing 1



( Abdul Basith, MT )

Dosen Pembimbing 2



( Dedy Ary Prasetya, ST )