

**SISTEM KONTROL RUANG OTOMATIS SEBAGAI  
PENGHEMAT ENERGI LISTRIK BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Skripsi

pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Oleh

**YUSUF FAHRUROJI**

**NIM. 15520340**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : YUSUF FAHRUROJI  
NPM : 15520340  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Sistem Kontrol Ruang Otomatis Sebagai Penghemat Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo,.....2017

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**( Edy Kurniawan, ST, MT )**

**NIK. 1977102620081012**

Mengetahui,

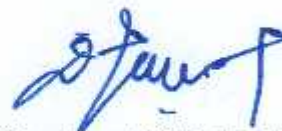
Dekan Fakultas Teknik



**( Ir. Alivadi, MM, M.Kom )**

**NIK. 1964010319900912**

Ketua Program Studi



**( Desriyanti, ST, M.Kom )**

**NIK. 1977031420111213**

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Yusuf Fahruroji  
NIM : 15520340  
Program Studi : Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Proposal Skripsi : Sistem Kontrol Ruang Otomatis Sebagai Penghemat Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560

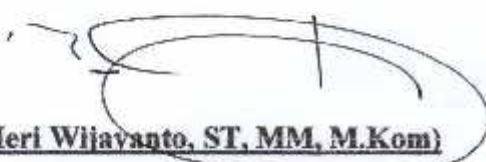
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:


Hari :  
Tanggal :  
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

  
( Heri Wijayanto, ST, MM, M.Kom )  
NIK. 19740525 200501 11

Dosen Penguji II

  
( Desriyanti, ST, M.Kom )  
NIK. 1977031420111213

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

  
  
( Ir. Aliyadi, MM, M.Kom )  
NIK.1964010319900912

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

  
( Desriyanti, ST, M.Kom )  
NIK. 1977031420111213

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobilalamin. . . Segala puji bagi ALLAH SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, ST, MT., sebagai dosen pembimbing pertama yang sudah mengarahkan dan membimbing dalam pengerjaan alat dan laporan skripsi ini.
2. Ibu Desriyanti, ST, M.Kom. sebagai dosen pembimbing kedua yang sudah bersedia meluangkan waktu kepada penulis dalam memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh Dosen Pengajar Unmuh Ponorogo yang telah memberikan Ilmu-ilmu yang berguna bagi Penulis.
4. Teman-temanku yang insyaAllah akan selalu saya kenang sebagai sahabat seperjuangan.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini belum mampu untuk memuat semua teori yang berkaitan dengan sistem kontrol ruang otomatis karena terbatasnya referensi, sumber dan waktu yang digunakan oleh penulis, oleh sebab itu untuk pembaca akan lebih baik jika menambah referensi tambahan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya kupersembahkan karya ini untuk :

1. Ibu dan Ayah tercinta, yang tidak pernah lelah memberi semangat, motivasi, dan mendoakanku setiap waktu.
2. Bapak Edy Kurniawan, ST, MT. Dan Ibu Desriyanti, ST, M.Kom. selaku pembimbing, terima kasih atas bimbingan, motivasi, dukungan, dan bantuan selama ini.
3. Tim Robotika UNMUH PONOOGO semoga dapat mengukir prestasi yang jauh lebih baik.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu mensupport.
5. Untuk Semua pihak yang belum saya sebutkan, yang telah membantu saya baik dalam kegiatan perkuliahan maupun dalam pengerjaan Tugas Akhir ini  
– TERIMA KASIH SEMUA.....

Ucapan terima kasih tentu belum cukup, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan beliau di atas dengan balasan yang terbaik. AAMIN...

# **Sistem Kontrol Ruang Otomatis Sebagai Penghemat Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560**

Yusuf Fahrurroji

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo

E-mail : yusufxazz5@gmail.com









## **ABSTRAK**

Energi listrik di dunia semakin besar penggunaannya dengan jumlah bahan bakar yang terbatas dan harga yang mahal, maka perlu solusi alternatif untuk menanggulangi terjadinya krisis energi. Salah satu penghematan dalam energi listrik yaitu dengan cara mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan. Otomatisasi sangat diperlukan dalam kebutuhan sehari-hari, apalagi pada era modern ini menuntut pekerjaan manusia yang lebih efektif dan efisien. Sering kali seorang lupa akan suatu pekerjaan kecil, seperti mematikan lampu ataupun mematikan pendingin ruangan seperti kipas angin, AC serta peralatan listrik lainnya. Sehingga mengakibatkan pemborosan energi listrik karena kelalaian seseorang. Untuk menghindari terjadinya pemborosan energi listrik maka diperlukan sebuah sistem kontrol ruang otomatis berdasarkan adanya manusia dalam suatu ruangan dengan sensor Passive Infrared Receiver (PIR) untuk mendeteksi adanya kegiatan manusia pada suatu ruangan tertutup berukuran 6 meter, DHT11 pengukur suhu ruangan untuk mengendalikan empat buah kipas sesuai kebutuhan. Bluetooth HC-05 sebagai Komunikasi serial konektifitas antara smartphone dan mikrokontroler Arduino Mega 2560 untuk mononaktifkan peralatan listrik pada menu aplikasi android. Driver Relay sebagai saklar on/off. Sistem kontrol ruang otomatis ini akan menyalakan empat buah lampu jika kondisi di dalam ruangan terdapat adanya manusia yang di deteksi oleh sensor PIR. Sistem juga di lengkapi sensor suhu DHT11 untuk kendali empat buah kipas saat suhu mencapai 31°C maka kipas satu akan on, kipas dua pada 34°C, kipas tiga pada 37°C, kipas empat pada 40°C dan peralatan listrik dapat di kontrol melalui sebuah aplikasi pada smartphone android melalui komunikasi serial modul bluetooth HC-05 dengan menekan menu fitur pada aplikasi.

**Kata kunci:** *Sensor Passive Infrared Receiver (PIR), Sensor DHT11, Modul Bluetooth HC-05, Relay, Smartphone, Mikrokontroler.*

**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Yusuf Fahrurroji
2. NIM : 15520340
3. Progam Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Judul skripsi : “Sistem Kontrol Ruang Otomatis Sebagai Penghemat Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”
6. Dosen Pembimbing : Edy Kurniawan, ST, MT
7. Konsultasi

No	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	7/12 2016	Revisi Bab I Catur belakang & babasan	
2	10/12 2016	Revisi Bab II Sumber penerbit	
3	20/12 2016	Revisi bab II penerbit fan	
4	9/1 2017	Revisi Bab III Prinsip kerja	
5	14/1 2017	Revisi Bab III Blok Diagram	
6	21/1 2017	Revisi Bab III Blok Chart	
7	29/1 2017	Revisi Bab IV & V	
8	3/2 2017	Siapkan Alat & Demo alat	
9			
10			

Ponorogo, 2017

Dosen Pembimbing



**( Edy Kurniawan, ST, MT )**  
**NIK. 1977102620081012**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Berita Acara Ujian.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Abstrak.....	vii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Skripsi.....	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Sensor <i>Passive Infrared Receiver</i> (PIR).....	6
B. Sensor DHT11 <i>temperature dan humidity</i> .....	9
C. HC-05 <i>Bluetooth module</i> .....	11
D. Display LCD 16x2.....	12
E. Relay.....	14
F. Mikrokontroler <i>Arduino Mega 2560</i> .....	15



<b>BAB III METODE PERANCANGAN</b> .....	19
A. Metode Perancangan .....	19
B. Spesifikasi Alat .....	20
C. Diagram Blok dan prinsip kerja .....	21
D. Perancangan bahan alat .....	25
E. Perancangan software.....	26
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA</b> .....	28
A. Tujuan Pengujian Alat.....	29
B. Pengoprasian alat.....	29
C. Tahapan Pengujian.....	30
1. Pengujian Minimum sistem <i>Arduino Mega 2560</i> .....	30
2. Rangkaian Pengujian LCD .....	32
3. Pengujian Sensor <i>Passive Infrared Recaiver (PIR)</i> .....	35
4. Pengujian Sensor DHT 11.....	39
5. Pengujian Module <i>Bluetooth HC-05</i> .....	42
6. Pengujian Keseluruhan Alat.....	47
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	50
A. KESIMPULAN.....	50
B. SARAN.....	51

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	Sensor <i>Passive Infrared Receiver</i> (PIR).....	7
<b>Gambar 2.2.</b>	Sensor <i>Passive Infrared Receiver</i> (PIR) Elemen Tunggal.....	8
<b>Gambar 2.3.</b>	Sensor <i>Passive Infrared Receiver</i> (PIR) Elemen Ganda.....	9
<b>Gambar 2.4.</b>	Sensor DHT11.....	10
<b>Gambar 2.5.</b>	<i>Bluetooth</i> HC-05.....	11
<b>Gambar 2.6</b>	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) M1632.....	13
<b>Gambar 2.7.</b>	Rangkaian <i>driver relay</i> .....	14
<b>Gambar 2.8.</b>	Mikrokontroler <i>Arduino</i> Mega.....	16
<b>Gambar 2.9.</b>	Konfigurasi Pin ATmega 2560.....	17
<b>Gambar 2.10.</b>	Peta Memori Program.....	18
<b>Gambar 3.1.</b>	Blok Diagram Sistem.....	21
<b>Gambar 3.2.</b>	Perancangan mekanik modul sistem kendali.....	26
<b>Gambar 4.1.</b>	Blok diagram pengujian Minimum sistem.....	31
<b>Gambar 4.2.</b>	Uji rangkaian Led pada <i>Arduino</i> Mega 2560.....	32
<b>Gambar 4.3.</b>	<i>Test Point</i> Pengukuran pada rangkaian LCD.....	33
<b>Gambar 4.4.</b>	Hasil pengujian LCD 16 x 2.....	34
<b>Gambar 4.5.</b>	Rangkaian sensor PIR.....	36
<b>Gambar 4.6.</b>	Pengukuran tegangan output sensor PIR.....	37
<b>Gambar 4.7.</b>	Hasil pengujian pendeteksian sensor PIR.....	39
<b>Gambar 4.8.</b>	Gambar rangkaian Sensor suhu DHT11.....	40
<b>Gambar 4.9.</b>	Gambar Pengukuran Tegangan Output Sensor DHT11.....	41
<b>Gambar 4.10.</b>	Android sedang men-scan Modul <i>Bluetooth</i> HC05.....	42

<b>Gambar 4.11.</b> Menu tombol panel pada aplikasi <i>Android</i> .....	43
<b>Gambar 4.12.</b> Devaice perangkat lunak <i>Bluetooth</i> HC-05.....	44
<b>Gambar 4.13.</b> Gambar rangkaian Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	45
<b>Gambar 4.14.</b> Pengukuran tegangan output <i>Bluetooth</i> HC-05.....	46
<b>Gambar 4.15.</b> Pengujian alat secara keseluruhan.....	49

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Penjelasan Pin – Pin LCD.....	13
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil uji sistem minimum <i>Arduino</i> Mega 2560.....	32
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengujian Rangkaian LCD.....	33
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil Pengujian Sensor PIR berdasarkan jarak dan sudut.....	37
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Pengujian Sensor PIR berdasarkan kondisi objek.....	38
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Pengujian Sensor suhu DHT11 .....	41
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Pengujian Modul <i>Bluetooth to Serial</i> HC-05.....	46