

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO
MEGA 2560 R3 PADA *PROTOTYPE SMARTHOME***



SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mendaftar Wisuda ke-137 Universitas Sriwijaya

Oleh :

YOGI ANGGARA

03041181419149

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO
MEGA 2560 R3 PADA *PROTOTYPE SMARTHOME*



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

YOGI ANGGARA

03041181419149



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2018

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.
NIP. 197812072002122002

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa strata satu (S1)

Tanda tangan : 

Pembimbing Utama : Hera Hikmarina, S.T., M. Eng.

Tanggal : 28 Juli 2018

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Anggara
NIM : 03041181419149
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kendali Otomatis Berbasis
Arduino Mega 2560 R3 pada *Prototype Smarthome*.
Hasil Pengecekan
Software *iThenticate/Turnitin* : 20%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplaka/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, Juli 2018



Yogi Anggara

03041181419149

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat Rahmat dan Karunia-Nya Penulis diberikan kesehatan dan kesempatan yang tak ternilai yang tidak semua orang dapat memilikinya sehingga dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 R3 PADA *PROTOTYPE SMARTHOME*”**. Serta shalawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi yang membawakan kita dari zaman jahilia menuju zaman islami yang terang benderang apalagi kalau bukan Nabi Besar Muhammad Salallahu Alaihi Wassalam. Sosok yang senantiasa menjadi rujukan kita dalam segala hal mulai dari bangun tidur hingga kembali tidur, semoga kita tetap menjalankan sunnah-sunnah beliau sehingga kita mendapatkan syafaat di hari akhir kelak. Aamiin.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari terdapat bantuan dari banyak pihak. Ucapan terima kasih tak terhingga penulis sampaikan kepada:

1. Kedua Orang Tua beserta keluarga dirumah Bapak, Ibu, kakak Dicky, adek Abdi, adek Deva yang selalu mendoakan serta memberi semangat, dukungan serta motivasi.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Iwan Pahendra A.S, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Hera Hikmarika, S.T., M.Eng. selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat membantu kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. yang telah memberikan ide dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

6. Ibu Desi Windisari, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang sangat baik yang mau membimbing saya selama proses perkuliahan.
7. Staff Jurusan Teknik Elektro Bu Diah, Kak Slamet, Kak Ruslan dan Kak Habibi yang telah membantu penulis dalam hal informasi seputar tugas akhir.
8. Kerabat keluarga, Wak Leha, Wak Jef, Wak Didit, Mang Bolol, Mang Mumun yang telah membantu saya dalam proses pendanaan selama perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Teman-teman **MERAH BERANI** (Red Brave), Akhmad Danni R(Danniiii), Ferdinand Harianja (Pew), Hazli Rizqi (Arai), Husni, Jaka F (Jek), M Mahathir Farhan (Phaa), M Imam Budi U (Imem), Musaf N.C (Siphaphase), Recki Agustoni (Pak Pol), Ryan dan Sandika (Rivalitas Ojol) yang telah kebersamai dari awal perkuliahan.
10. Teman-teman kosentrasi Teknik Kendali dan Komputer 2014, Nurul, Sandika, Madon, Ayu, Imam, Wahidin, Adibi, Isan, Robby, Juli, Fais, Almi, Lagga sebagai teman seperjuangan semasa perkuliahan.
11. Teman-teman Elagone (Never Gone), Ojel, Bull, Nanda, Ecik, Nopal, Abang, Imam, Helen, Destria, Shella, Yayas.
12. Teman-teman satu angkatan *electrant ghazi* dan satu almamater yang berjuang bersama dari awal perkuliahan.
13. Teman-teman rusunawa unsri, Yofen, Satria (yayak), Yanda, Iqbal, Dahlan, Ucok, Supran.
14. Teman-teman seperjuangan anak rantau teknik elektro “astroya” yang senantiasa berjuang bersama ditempat perantuan.
15. Teman-teman tim Robotika Unsri, Kak Iman, Kak Syarif, Kak Golfi, Kak Anus, Kak Taufik, Kak Ojak, Kak Beta, Kak Owen, Eldy, Kak Yusra, Kak akmal dll, yang banyak sekali ilmu-ilmu yang telah diberikan.
16. Basrunnudin (acun) yang telah membantu(anak buah) yang cukup loyal, yang foto bareng selalu gaya yang sama.
17. Teman- teman perjuangan di Organisasi, Kalam FT, Departemen Senior BEM KM FT, KPU FT, HME KM FT, yang telah memberi banyak ilmu-ilmu dan pelajaran tentang cara berorganisasi.

18. Teman-teman kos di Tamyiz, Kos Mimsi (Kak L, Kak Bahrul, Kak Wawan, Kak Ijal, Kak Jar, Kak Putra, Gading, Tomy), Kos Lab Khawarizmi (Kak Apri, Kak Rifki, Kak Riki, Kak Gilang, Adnan), Kos Yahya Ayyash (Kak Hanfi, Kak Hafizd, Kak Afifi, Dek ijul, Dek ijud).
19. Teman satu kos selama 2 tahun terakhir, Asep Setiawan, yang telah kebersamai selama suka dan duka (kebanjiran).
20. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih banyak kekeliruan dan kesalahan yang dibuat. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya. Amin yarobbal 'alamin.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Juli 2018

Yogi Anggara

03041181419149

ABSTRAK

Saat ini perangkat-perangkat listrik rumah masih dikendalikan secara manual oleh manusia, sehingga akan merepotkan seseorang ketika akan menghidupkan atau mematikan perangkat listrik, terkadang ada beberapa perangkat listrik yang dijumpai masih hidup ketika tidak digunakan. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih konsep *smarthome* dapat memberikan kemudahan dalam hal mengendalikan perangkat listrik. Model *Smart Home* yang diusulkan pada penelitian ini dikendalikan secara terpusat oleh sebuah mikrokontroler Arduino. Sistem ini menggunakan kartu RFID sebagai kunci untuk menjalankan sistem yang ada didalam, seperti membuka pintu otomatis, menghidupkan lampu dan kipas. Adapun sistem yang berjalan secara otomatis seperti menghidupkan dan mematikan lampu taman dan teras secara otomatis menggunakan sensor LDR, kemudian membuka dan menutup pintu garasi secara otomatis menggunakan sensor HCSR atau sensor jarak. Dari hasil pengujian didapat *error* rata-rata pembacaan sensor suhu LM35 adalah sebesar 3,13 %. Selanjutnya, hasil pengukuran nilai analog sensor cahaya LDR didapat nilai rata-rata data analog pada pukul 18.00 adalah sebesar 789 sedangkan pada pukul 06.00 sebesar 887. Dengan demikian Arduino dapat mengendalikan sistem kerja alat secara keseluruhan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.

Kata Kunci : *Smart home*, Arduino, Mikrokontroler, Kendali Otomatis.

ABSTRACT

Currently home electric devices are still manually controlled by humans, so it will bother someone when will turn on or turn off the electrical device, sometimes there are some electrical devices that are found still alive when not in use, this may be caused by user negligence to turn off the electrical device. Along with the development of increasingly sophisticated technology, the concept of smarthome can provide ease in terms of controlling electrical devices. The Smart Home model proposed in this study was centrally controlled by an Arduino microcontroller. This system uses the RFID card as the key to run the existing system inside, such as opening automatic doors, turn on lights and fans. The system runs automatically such as turning on and off the garden and terrace lights automatically using LDR sensors, then open and close the garage door automatically using HCSR sensor or proximity sensor. From the test results obtained error average temperature sensor reader LM35 is equal to 3.13 %. Furthermore, the result of measurement of the analog value of LDR light sensor obtained the average value of analog data at 18.00 is equal to 789 while at 06.00 for 887. Thus Arduino can control the system work tool as a whole in accordance with the previously planned.

Keyword : Smarthome, Arduino, Microcontroller, Automatic control.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
NOMENKLATUR	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	5
2.2. RFID (Radio Frequency Identification).....	5
2.3. LCD (Liquid Crystal Display)	7
2.4. Arduino Mega 2560	8
2.4.1. Ringkasan Spesifikasi	9
2.4.2. Sumber Daya	9
2.4.3. Memori	10
2.4.4. Input dan Output	11
2.4.5. Komunikasi	12
2.4.6. Bahasa Pemrograman Arduino	13

2.5. LM35	14
2.6. LDR (Light Depending Resistor)	14
2.7. Relay	15
2.8. HC-SR06 (Sensor Jarak)	16
2.9. Bahasa Pemrograman C	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Metodologi Penelitian.....	18
3.2. Flowchart Penelitian	19
3.2.1. Penjelasan Flowchart	20
3.2.1.1. Studi Referensi.....	20
3.2.1.2. Perancangan Mekanikal dan Electrical.....	20
3.2.1.3. Perancangan Program	20
3.2.1.4. Pengujian alat dan pengambilan data	20
3.2.1.5. Sistem bekerja sesuai tujuan	20
3.2.1.6. Analisa dan Kesimpulan	20
3.3. Flowchart Perancangan Program Sistem <i>Smarthome</i>	21
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA	23
4.1. Pengujian Jarak Pembacaan RFID	23
4.2. Pengujian <i>Door Lock</i> Solenoid	27
4.3. Pengujian Sensor Suhu LM35	29
4.4. Pengujian Sensor Cahaya LDR	32
4.5. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR06	36
4.6. Pengujian Modul <i>Smart Home</i> Keseluruhan	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 RFID reader dan RFID tag.....	6
Gambar 2.2 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	8
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560.....	13
Gambar 2.4 LM35	14
Gambar 2.5 Light Dependent Resistor.....	15
Gambar 2.6 Relay	16
Gambar 2.7 HC-SR06	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> program sistem <i>smart home</i>	22
Gambar 4.1 Rangkaian RFID	24
Gambar 4.2 Kondisi RFID saat aktif	25
Gambar 4.3 Kondisi HIGH Solenoid.....	28
Gambar 4.4 Kondisi LOW Solenoid	28
Gambar 4.5. Rangkaian Sensor LM35.....	30
Gambar 4.6 Kipas Hidup	31
Gambar 4.7 Perubahan nilai analog LDR malam	33
Gambar 4.8 Lampu Teras dan Lampu Taman Hidup	34
Gambar 4.9 Perubahan nilai analog LDR pagi	35
Gambar 4.10 Lampu Teras dan Lampu Taman Mati	36
Gambar 4.11 Pengujian Sensor Ultrasonik	37
Gambar 4.12 Garasi Terbuka Otomatis	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel perbedaan tag aktif dan tag pasif.....	7
Tabel 2.2 Ringkasan Spesifikasi Arduino Mega 2560	9
Tabel 4.1 Data Hasil Jarak Pembacaan RFID	24
Tabel 4.2 Hasil pengujian RFID	26
Tabel 4.3 Hasil pengujian tegangan dan arus pada <i>door lock</i>	27
Tabel 4.4 Hasil pengujian tegangan output sensor LM35	30
Tabel 4.5 Data Hasil Nilai Analog LDR malam	32
Tabel 4.6. Data Hasil Nilai Analog LDR pagi	34
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	37
Tabel 4.8 Pengujian sensor jarak ≤ 15 cm.	38
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Prototype SmartHome</i> secara keseluruhan	40

NOMENKLATUR

RFID	: <i>Radio Frequency Identification</i>
<i>auto-ID</i>	: <i>Automatic Identification</i>
<i>f</i>	: Frekuensi
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
AC	: <i>Alternating current</i>
DC	: <i>Direct current</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
LDR	: <i>Light Dependent Resistor</i>
Ω	: Hambatan
HC-SR	: <i>Harvard cooperative stroke registry</i>
ADC	: <i>Analog to digital converter</i>
DAC	: <i>Digital to Analog Converter</i>
<i>close circuit</i>	: Keadaan tertutup
<i>Prototype</i>	: Bentuk awal (contoh)
<i>SmartHome</i>	: Rumah pintar
<i>High</i>	: Keadaan saat arus mengalir
<i>Low</i>	: Keadaan saat arus tidak mengalir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di zaman sekarang semakin pesat, dimana semua perangkat menjadi smart atau “pintar”. Kemajuan teknologi digital yang cukup pesat ikut mendorong perkembangan teknologi komputer. Di era ini banyak sekali perangkat-perangkat listrik yang bekerja secara terintegrasi dengan sistem komputer [1]. Tentunya hal ini akan sangat membantu pekerjaan seseorang dalam mengoperasikan perangkat listrik tersebut. Salah satu penelitian yang sedang berkembang sekarang ini adalah mengenai *Smarthome*. Perangkat *Smarthome* ialah sebuah perangkat yang mempunyai sistem otomatisasi canggih untuk mengendalikan lampu dan suhu, perangkat multi media untuk memantau dan menghidupkan sistem keamanan yang terhubung dengan pintu dan beberapa fungsi yang lainnya [2].

Smarthome memiliki beberapa manfaat seperti memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan yang lebih terjamin, dan menghemat penggunaan energi listrik [3]. Dengan menerapkan *perangkat Smarthome* di rumah atau perkantoran, perangkat-perangkat listrik akan dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini akan dirancang suatu model sistem *Smarthome* yang bekerja secara otomatis dengan menggunakan modul Arduino Mega sebagai pusat pengendali [4].

1.2 Perumusan Masalah

Perangkat-perangkat listrik yang digunakan dirumah-rumah kebanyakan dikendalikan secara manual oleh seseorang, sehingga akan merepotkan seseorang

ketika akan menghidupkan atau mematikan perangkat listrik secara manual. Akibatnya terdapat perangkat listrik yang dijumpai ada beberapa yang masih hidup ketika tidak digunakan, hal ini dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna untuk mematikan perangkat listrik tersebut sehingga menyebabkan pemborosan pemakaian listrik [1].

Penelitian dilakukan untuk mengendalikan perangkat-perangkat listrik secara otomatis yaitu dengan konsep *smarthome*. Pada penelitian sebelumnya [2], [3] perangkat listrik yang dikendalikan hanya berupa lampu dan gerbang otomatis, sehingga efisiensi pemakaian energi listrik serta kemudahan dalam pengendaliannya masih belum cukup.

Terdapat beberapa jenis sistem smarthome yang beredar dipasaran yang mana sistem tersebut hampir sama dengan sistem yang peneliti lakukan namun harga yang ditawarkan cukup mahal sehingga tidak semua orang bisa mendapatkannya. Sehingga dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan konsep *smart home* pada tugas akhir ini dengan pengendalian perangkat listrik yang cukup kompleks dan dapat menjadi solusi kemudahan dalam hal mengendalikan listrik serta dapat mengurangi pemborosan penggunaan listrik.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian yang akan dibahas pada pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560 R3.
2. Menggunakan Bahasa program C.
3. Perancangan program menggunakan Software Arduino.
4. Menggunakan *alphanumeric* LCD.
5. *Smart home* ini diterapkan dalam bentuk *prototype* rumah.
6. Validasi keberhasilan metode sistem *Smart home* dengan simulasi Arduino Mega, LCD, Sensosr-sensor(LDR,HCSR,RFID),Relay dll.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan sistem kendali otomatis dengan menggunakan arduino pada *prototype smart home*.
2. Mempermudah mengontrol peralatan-peralatan listrik dalam penggunaannya.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika Penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai dasar teori yang berkaitan dengan sistem *smarthome*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai perancangan sistem program yang dituangkan ke dalam suatu diagram blok, *flowchart*, prosedur pengambilan data, data-data yang dibutuhkan dan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dibahas dan analisa dari tiap – tiap *flowchart*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang jalan kerja sistem program *smart home* dan hasil pengujian tingkat akurasi program terhadap perangkat-perangkat listrik yang ada dirumah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh uraian dan pembahasan sebelumnya, serta saran sebagai masukan dari pembahasan yang bersangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kurnianto, A. M. Hadi, and E. Wahyudi, "Home Menggunakan Modul Arduino Uno," no. 2, 2016.
- [2] I. A. S. Setyaningsih, Noor Yulita Dwi; Rozaq, "Efisiensi Beban Smart Home (Rumah Pintar) Berbasis Arduino Uno," pp. 297–302, 2017.
- [3] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android," vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [4] T. P. Tambak and S. Pustaka, "Perancangan Sistem Home Automation Berbasis Arduino," no. 1, pp. 121–126.
- [5] A. K. Dewi, M. S. Hadi, and S. Anwar, "Sistem Kendali Buka Tutup Atap Rumah Untuk Smarthome Dengan Menggunakan Android Smartphone," vol. 5, no. 1, pp. 43–48, 2017.
- [6] R. Afilusuf, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Smarthome Automatic Lighting Berbasis Arduino," pp. 22–26.
- [7] A. Soleh; Susilo, "Desain Dan Implementasi Smart Home System Pengendali Lampu Rumah Berbasis Arduino Mega," pp. 99–106, 2016.
- [8] A. Susanto, "Perancangan Prototype Smart Home System Berbasis Mikrokontroler Arduino," pp. 1–14.
- [9] R. T. Subagio, D. Cahyadi, H. Ventilation, and A. Conditioner, "Implementasi Home Automation Menggunakan Single-Board Arduino," no. Snik, pp. 241–254, 2015.