

ABSTRAK

OKKE DWI WIBOWO, Prototipe Instalasi Penerangan Rumah Pintar Untuk Apartemen Tipe Studio Berbasis Mikrokontroler. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2016, Pembimbing Drs. Irzan Zakir, M.Pd. Dan Aris Sunawar, S.Pd, MT.

Penelitian ini bertujuan membuat sistem otomatis dalam mematikan dan menghidupkan lampu sehingga tidak perlunya campur tangan manusia lagi dalam menghidupkan dan mematikan lampu, dan bisa juga sebagai pengaman bagi manusia dalam menghidupkan dan mematikan lampu. penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dilaksanakan di labolatorium bengkel mekanik Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta pada bulan November 2015 sampai April 2016.

Prototipe ini menggunakan Arduino Mega 2560 dengan bahasa pemrograman yaitu bahasa C yang disederhanakan dengan software IDE 1.5.4 peralatan input terdiri dari 3 sensor Passive Infrared Receiver (PIR), 1 sensor Microphone (Suara), 1 sensor Radio Frequency Identification (RFID), dan 1 sensor Light Dependent Resistance (LDR). PIR digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia berdasarkan gerakan dan pancaran infrared, sensor Suara digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu kamar dengan tepukan tangan, sensor RFID digunakan untuk membuka kunci yang disambungkan dengan solenoid, sensor LDR digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu yang ada diluar rumah dengan cara membaca intensitas cahaya di sekitar. Dan terakhir sensor solenoid yang digunakan untuk mengunci dan membuka pada bagian pintu rumah. Peralatan output terdiri dari 5 lampu LED AC dan Solenoid. Lampu LED digunakan sebagai alat penerang ruangan dan solenoid digunakan sebagai pengunci dan pembuka ketika pintu akan dibuka dan ditutup.

Hasil yang telah didapat adalah sensor PIR hanya dapat membaca infrared yang bergerak, semakin dekat sensor dengan sumber suara maka daya tangkap sensor semakin baik, RFID tidak dapat membaca bila terhalang objek logam (besi) dan sensor LDR bekerja berdasarkan intensitas cahaya disekitar.

Dari hasil penelitian prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler, alat dan sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dirancang. Sistem yang digunakan pada instalasi penerangan rumah pintar berbasis mikrokontroler memiliki beberapa kelebihan di bandingkan dengan instalasi penerangan yang sudah ada, karena instalasi penerangan sudah dilengkapi dengan berbagai sensor yang sedemikian rupa dipilih untuk bisa mengontrol pengendalian lampu secara otomatis.

Kata Kunci : Arduino Mega 2560, Passive Infrared Receiver, Mikrokontroler, Radio Frequency Identification, Light Dependent Resistance, Solenoid.

ABSTRACT

OKKE DWI WIBOWO, Prototype Lighting Installation Smart House For Apartment Type Studio Based Microcontroller. Education Program of Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2016, Supervisor Drs. Irzan Zakir, M.Pd. And Aris Sunawar, S.Pd, MT.

This study aims to create an automated system to turn off and turn the lights so no need for human intervention again in turn on and turn off the lights, and it could be a safety for human beings to turn on and off lights. This research uses experimental methods and mechanical workshop conducted in laboratories of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta in November 2015 until April 2016.

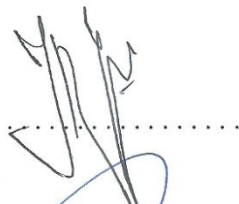

This prototype uses Arduino Mega 2560 with the programming language C language simplified with software 1.5.4 IDE input equipment consists of three sensor Receiver Passive Infrared (PIR), 1 sensor Microphone (Voice), 1 sensor Radio Frequency Identification (RFID), and 1 sensor Light Dependent Resistance (LDR). PIR is used to detect the presence of human beings based on movement and radiant infrared, sensor Sound is used to turn on and turn off the room lights with applause, the RFID is used to unlock connected with the solenoid, sensor LDR is used to turn on and off lights that exist outside the home in a way reading light intensity around. And lastly sensor solenoid is used to lock and unlock on the door of the house. Hardware output consists of 5 LED lights air conditioning and Selenoid. LED lights are used as a tool of the room lights and solenoid is used as a locking and opening when the door to be opened and closed.

The results obtained are the PIR sensor can only read infrared moving the sensor closer to the sound source the better grasp of sensors, RFID can not be read when the object unobstructed metal (iron) and LDR sensor works by surrounding light intensity.


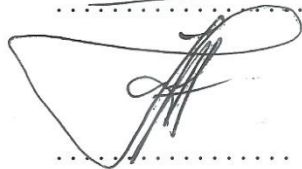

From the research prototype smart home lighting installation for microcontroller-based studio type apartment, tools and systems can work in accordance with well-designed. The system used on the installation of smart home microcontroller based lighting has several advantages compared to existing lighting installation, because the lighting installation is equipped with various sensors selected in such a way to be able to control the light automatically control.

Keywords: Arduino Mega 2560, Passive Infrared Receiver, Microcontroller, Radio Frequency Identification, Light Dependent Resistance, Solenoid.

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Dosen Pembimbing I)		01/8 2016
Aris Sunawar, S.Pd., MT (Dosen Pembimbing II)		07/8 2016

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Purwanto G, MT (Ketua Penguji)		02/8 2016
Massus Subekti, S.Pd., MT (Sekretaris)		02/8 2016
Nur Hanifah Y, MT (Penguji Dosen Ahli)		01/8 2016

Tanggal Lulus : 28 juli 2016

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 28 Juli 2016
Yang membuat pernyataan



Okke Dwi Wibowo
5115116928

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “**Prototipe Instalasi Penerangan Rumah Pintar Untuk Apartemen Tipe Studio Berbasis Mikrokontroler**” dapat diselesaikan dengan lancar.

Keterbatasan kemampuan saya dalam penelitian ini, menyebabkan saya sering menemukan kesulitan. Oleh sebab itu skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, saran-saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Massus Subekti, S.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Drs. Ir. Parjiman, MT, selaku Penasehat Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Drs. Irzan Zakir, M.Pd dan Aris Sunawar, S.Pd., MT selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan kepercayaan dalam membimbing dan memberi semangat kepada saya hingga selesainya skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.
5. Kedua orang tua dan saudara-saudara sekeluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat.
6. Seluruh rekan mahasiswa Universitas Negeri Jakarta selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi.
7. Serta pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karenanya saya mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penelitian dan pengembangan selanjutnya.

Penulis

Okke Dwi Wibowo
5115116928

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan penelitian	4
1.6. Kegunaan penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORETIS DAN KERANGKA BERFIKIR	6
2.1. Prototipe	6
2.2. Rumah Pintar	7
2.2.1. Manfaat Sistem Rumah Pintar	8
2.3. Apartemen Tipe Studio	8
2.3.1. Pengertian Apartemen Tipe Studio	9
2.3.2. Jenis-Jenis Apartemen Tipe Studio	9
2.3.3. Ukuran Apartemen Tipe Studio	10
2.3.4. Fitur Dalam Apartemen Tipe Studio	11

2.3.5.	Manfaat Apartemen Tipe Studio	12
2.4.	Instalasi Penerangan	12
2.4.1.	Dasar Teori Pencahayaan	12
2.4.1.1.	Definisi Cahaya	12
2.4.1.2.	Definisi Pencahayaan	13
2.4.1.3.	Sumber Pencahayaan	13
2.4.1.4.	Pencahayaan Buatan	15
2.5.	Lampu	16
2.5.1.	Sejarah Lampu	16
2.5.1.2.	Bola Lampu Praktis Pertama	16
2.5.1.3.	Perubahan Teknologi	17
2.5.2.	Jenis-Jenis Lampu Elektrik	17
2.5.2.1.	Lampu Pijar (Incandescent Lamp)	18
2.5.2.2.	Lampu Lucutan Gas (Gas Discharge Lamp)	19
2.5.2.3.	Lampu LED (Light Emitting Diode)	20
2.6.	Mikrokontroler	21
2.6.1.	Perangkat Berbasis Mikrokontroler	22
2.6.2.	Jenis-Jenis Mikrokontroler	23
2.7.	Definisi Arduino	23
2.7.1.	Sejarah Arduino	25
2.7.2.	Jenis-Jenis Arduino	26
2.8.	LDR (Light Dependent Resistor)	31
2.8.1.	Karakteristik LDR	33
2.8.2.	Prinsip Kerja LDR	34
2.9.	Sensor suara (Voice)	35
2.9.1.	Microphone	37
2.9.2.	Intensitas Suara Microphone	38
2.10.	PIR (Passive Infrared Receiver)	39
2.10.1.	Prinsip Kerja PIR (Passive Infrared Receiver)	42
2.10.2.	Cara Kerja PIR (Passive Infrared Receiver)	42
2.11.	RFID (Radio Frequency Identification)	44
2.11.1.	Jenis-Jenis RFID	46

2.11.2. Cara Kerja RFID	49
2.12. Sakelar	49
2.12.1. Jenis-Jenis Sakelar Menurut Fungsinya	50
2.13. Relay	52
2.13.1. Prinsip Kerja Relay	52
2.13.2. Arti Pole dan Throw Pada Relay	54
2.13.3. Fungsi-Fungsi dan Aplikasi Relay	55
2.14. Relay Solenoid	56
2.14.1. Jenis Solenoid dan Fungsinya	56
2.15. Kerangka Berfikir	57
BAB III METODE PENELITIAN	60
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	60
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	60
3.2.1. Alat Instrumen	60
3.2.2. Bahan Instrumen	61
3.2.2.1. Bahan Kelistrikan	61
3.2.2.2. Bahan Non Kelistrikan	62
3.3. Diagram Alir Penelitian	62
3.3.1. Analisa Kebutuhan	64
3.3.2. Menentukan Bahan dan Alat Penelitian	64
3.3.3. Desain Gambar	64
3.3.4. Menentukan Langkah Kerja Alat	65
3.3.5. Perancangan Alat	68
3.3.6. Perancangan Hardware	69
3.3.6.1. Skema Rangkaian Alat (FULL)	69
3.3.6.2. Alamat Input dan Output Arduino Mega 2560	75
3.3.7. Perancangan Software	77
3.3.8. Pengujian Hardware dan Software	81
3.3.9. Analisis	82
3.4. Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	82
3.4.1. Metode Penelitian	82

3.4.2. Teknik Pengumpulan Data	83
3.4.3. Instrumen Penelitian	84
3.5. Teknik Analisa Data	84
BAB IV HASIL PENELITIAN	91
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian	91
4.1.1. PIR (Passive Infrared Receiver)	91
4.1.2. Sensor Suara (Microphone)	92
4.1.3. LDR (Light Dependent Resistance)	93
4.1.4. Tegangan Lampu	95
4.1.5. RFID (Radio Frequency Identification)	95
4.1.6. Solenoid	97
4.1.7. <i>Power Supply</i>	97
4.2. Analisis Data Penelitian	98
4.2.1. Analisis Pengujian Tegangan dan Jarak Sensor (PIR)	98
4.2.2. Analisis Pengujian Tegangan dan Jarak Baca Sensor suara	99
4.2.3. Analisis Pengujian Tegangan dan Kondisi Intensitas Cahaya (LDR)	100
4.2.4. Analisis Pengujian Tegangan Lampu	101
4.2.5. Analisis Pengujian Tegangan dan Jarak Baca (RFID) Dengan Penghalang dan Tanpa penghalang	101
4.2.6. Analisis Pengujian Tegangan Solenoid	104
4.3. Pembahasan	104
4.4. Aplikasi Hasil Penelitian	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	106
5.1. Kesimpulan	106
5.2. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	108

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Lampu Pijar	18
2.1. Lampu Lucutan Gas	19
2.3. Lampu LED	20
2.4. Proses Kerja Mikrokontroler	21
2.5. Beragam Mikrokontroler	22
2.6. Arduino USB	27
2.7. Arduino Serial	27
2.8. Arduino Mega	28
2.9. Arduino Fio	28
2.10. Arduino Lilypad	29
2.11. Arduino BT	29
2.12. Arduino Nano	30
2.13. Arduino Uno R3	31
2.14. Bentuk Fisik LDR dan Simbolnya	32
2.15. Jalur Cadmium Sulfida Pada LDR	35
2.16. Sensor Suara (Microphone)	36
2.17. Microphone	37
2.18. Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)	40
2.19. Blok Diagram Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)	42
2.20. Posisi Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)	44
2.21. FRID Tag Dengan Silicon dan Antena Eksternal	46
2.22. Simbol-Simbol Pada Sakelar	51
2.23. Relay dan Simbol	52
2.24. Struktur Sederhana Relay	53
2.25. Jenis Relay	55
2.26. Solenoid Lock Door	57
2.17. Diagram Kerangka Berfikir	59
3.1. Diagram Alir Penelitian	63
3.2. Gambar Desain Apartemen Tipe Studio	65

3.3.	Blok Diagram	68
3.4.	Rangkaian Skema Full	70
3.5.	Rangkaian Sensor LDR (<i>Light Dependent Resistance</i>)	70
3.6.	Rangkain Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	71
3.7.	Rangkaian Sensor Suara (<i>Microphone</i>)	72
3.8.	Rangkaian Sensor RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	73
3.9.	Rangkaian Driver Relay dan Solenoid	74
3.10.	Diagram Flowchart	77
4.1.	Gambar Grafik pengukuran tegangan PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	92
4.2.	Gambar Grafik Pengukuran Jarak Sensor Suara (<i>Voice</i>)	93
4.3.	Gambar Grafik tegangan sensor <i>Light Dependent Resistance (LDR)</i>	94
4.4.	Gambar Grafik Pengujian Tegangan Lampu	95
4.5.	Gambar 4.6. Kode Yang Terbaca Oleh Tag Terhadap RFID (akses diterima)	102
4.7.	Gambar 4.7. Kode Yang Terbaca Oleh Tag Terhadap RFID (akses ditolak)	104

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Alamat <i>Input</i> Arduino Mega 2560	75
3.2. Alamat <i>Output</i> Arduino Mega 2560	76
3.3. Pengujian Sensor PIR (<i>Passive Receiver Infrared</i>)	85
3.4. Pengujian Sensor suara (Microphone)	86
3.5. Pengujian Sensor LDR (<i>Light Dependent Resistance</i>)	86
3.6. Pengujian Tegangan Lampu	87
3.7. Pengujian RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) Tanpa Penghalang Terhadap Solenoid	88
3.8. Pengujian RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) Dengan Penghalang Terhadap Solenoid	89
3.9. Pengujian Solenoid	89
3.10. Pengujian Output <i>Power Supply</i>	90
4.1. Hasil Pengujian Tegangan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)	91
4.2. Hasil Pengujian Jarak dan Tegangan Sensor Suara (<i>Voice</i>)	93
4.3. Hasil Pengujian Lux meter dan tegangan LDR (<i>Light Dependent Resistance</i>)	94
4.4. Hasil Pengujian Tegangan Lampu	95
4.5. Hasil Pengujian Jarak Baca RFID Tanpa Penghalang Terhadap Solenoid	97
4.6. Hasil Pengujian Baca RFID Dengan Penghalang Terhadap Solenoid	97
4.7. Hasil Pengujian Tegangan Solenoid	98
4.8. Hasil Pengujian Power Supply	99

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Program Prototipe Alat	108
2. Foto Komponen Alat	113