

**PEMROGRAMAN SISTEM KONTROL PENCAHAYAAN DALAM
RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk memperoleh Gelar Ahli Madya
Dari Universitas Negeri Padang*



Oleh

AJRIFAN ZEIN

NIM / BP : 14064006 / 2014

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Pemrograman Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruangan
Berbasis Mikrokontroler Atmega328

Nama : Ajrifan Zein
NIM/BP : 14064006 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D3)

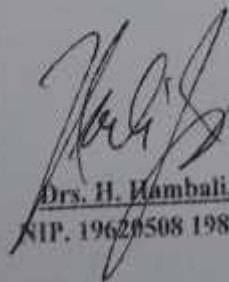
Padang, Maret 2018

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Dr. Hansi Effendi, M.Kom
NIP. 19820920 200812 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Pemrograman Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruang Berbasis
Mikrokontroler Atmega328

Nama : Ajrifan Zein
NIM / BP : 14064006 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

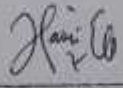

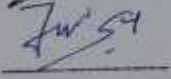
Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 08 Februari 2018

Dewan Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Dr. Hansi Effendi, M.Kom	(Ketua)	
2. Drs. Syamsuarnis, M.Pd	(Anggota)	
3. Juli Sardi, S.Pd, M.T	(Anggota)	



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ajrifan Zein
NIM/BP : 14064006/2014
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pemrograman Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega 328”**, adalah benar hasil karya saya bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Padang, Maret 2018
Saya yang menyatakan,


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620805 198703 1004



Ajrifan Zein
NIM. 14064006

ABSTRAK

Ajrifan Zein : **Pemrograman sistem kontrol pencahayaan dalam ruangan berbasis Mikrokontroler Atmega328**

Pembimbing : **Dr. Hansi Effendi M.Kom**

Pada umumnya penerangan di dalam ruangan masih menggunakan sistem saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu, seseorang sering lupa untuk mematikan lampu ketika keluar ruangan sedangkan penghematan energi listrik sangat diperlukan. Banyak terjadi pemborosan penggunaan energi listrik, seperti lampu ruangan yang terus menyala walaupun ruangan itu kosong, serta lampu ruangan yang terus menyala terang disaat cahaya alami masuk dalam ruangan sehingga akan menyilaukan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu berdasarkan ada tidaknya orang didalam ruangan serta mampu mengatur intensitas gabungan cahaya lampu dengan cahaya alami. Standar cahaya lampu yang dirancang untuk ruang kerja dengan iluminasi 253 lux. Pada perancangan ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan yaitu studi pustaka guna mempelajari teori-teori yang terkait dengan perancangan alat, perancangan sistem, *software*, analisa kebutuhan, pengujian terhadap alat yang dibuat guna mengetahui tingkat keberhasilan alat, setelah itu dilakukan analisa terhadap hasil perancangan kemudian menarik kesimpulan.

Pada perancangan ini mikrokontroler Atmega328 digunakan sebagai pusat pengendali sistem secara keseluruhan, sensor inframerah yang dipasangkan dengan photodiode untuk menghidupkan dan mematikan lampu, sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya lampu dan cahaya alami dalam ruangan, serta LCD sebagai media penampil data. Pengaturan dirancang dengan proses kontrol pemrograman bahasa C menggunakan software Arduino IDE dengan berbasis mikrokontroler Atmega328.

Berdasarkan hasil pengujian, ketika sensor inframerah yang dipasangkan dengan photodiode mendeteksi adanya orang masuk ruangan maka lampu akan menyala sedangkan kalau sensor mendeteksi ketika semua orang yang didalam telah keluar maka lampu akan mati. Pengaturan intensitas lampu untuk mendapatkan cahaya mati, redup maupun terang sesuai dengan skala penambahan cahaya alami yang dideteksi berkisar antara 1-210 dinyatakan dalam nilai ADC. Lampu dalam keadaan terang apabila cahaya lampu ditambah cahaya alami dalam ruangan terukur sebesar 253 Lux dengan nilai ADC antara 1-70, sedangkan lampu dalam keadaan redup ketika cahaya lampu ditambah cahaya alami dalam ruangan terukur sebesar 373 Lux dengan nilai ADC antara 71-140, dan lampu dalam keadaan mati apabila cahaya lampu ditambah cahaya alami dalam ruangan terukur diatas 500 Lux dengan nilai ADC antara 141-210. Berdasarkan pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kerja sistem yang dirancang dan dibuat telah bekerja dengan efisien.

Kata kunci: Mikrokontroler Atmega328, Photodiode, LDR.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Pemrograman sistem kontrol pencahayaan dalam ruangan berbasis Mikrokontroler Atmega328”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ayahanda dan ibu beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.pd, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M. Kes. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd. M.T. Selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Ir. Irma Husnaini, S.T, M.T. selaku penasehat Akademik

6. Bapak Hansi Effendi, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini.
7. Bapak Drs. Syamsuarnis, M.pd dan bapak Juli Sardi, Spd , M.T selaku Tim Pengarah.
8. Bapak dan Ibu Dosen Serta Seluruh Staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulisan selama menuntut ilmu.
9. Seluruh teman – teman seangkatan 2014 khususnya, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
10. Serta Semua Pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	4
C. Tujuan	5
D. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroller	6
1. Fitur AVR ATmega 328	8
2. Konfigurasi pin ATmega 328	10
3. Daya	17
4. Memori	18
5. Komunikasi	18
B. Pemrograman mikrokontroler Atmega328	19
1. Pengertian Arduino software (IDE)	19
2. Menulis sketch	20

3. File	21
4. Edit	22
5. Sketch	24
6. Tools	25
7. Help	26
8. Sketchbook	26
9. Tabs, multiple files, compilations	26
10. Uploading	26
11. Library	27
12. Serial monitor	27
13. Preferences	27
14. Language support	28
15. Boards	28
C. Pemograman bahasa C pada Arduino	28
1. Struktur	31
2. Syntax	32
3. Variabel	33
4. Operator matematika	34
5. Operator pembandingan	35
6. Struktur pengaturan	35
7. Digital	36
8. Analog	37
D. Diagram alir (flowchart)	38

1. Jenis-jenis flowchart	39
2. Simbol-simbol flowchart	40
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM	
A. Blok Diagram Kerja Sistem.....	42
1. Fungsi masing-masing blok diagram.....	43
2. Prinsip kerja sistem	44
B. Flowchart (diagram alir)	45
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM	
A. Pengujian <i>Software</i>	49
1. Inisialisasi program.....	49
2. Pembuatan program tampilan awal LCD	52
3. Pembuatan Program untuk proses <i>on/off</i> lampu	54
4. Pembuatan program baca sensor LDR	56
B. Analisa program secara keseluruhan	59
C. Cara menjalankan program	63
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Arsitektur Atmega328	10
2. Konfigurasi pin ATmega328	11
3. Blok diagram ATmega328	14
4. Status register Atmega328	15
5. Tampilan dari software Arduino IDE	20
6. Pemrograman bahasa C pada Arduino	31
7. Blok diagram rangkaian kerja sistem	42
8. flowchart sistem	47
9. Tampilan nama penulis (<i>software</i>)	52
10. Tampilan nama penulis (<i>hardware</i>)	53
11. Judul proyek akhir	53
12. Tampilan sebelum orang memasuki ruangan.....	53
13. Tampilan setelah orang memasuki ruangan dengan level cahaya 1 ..	55
14. Tampilan setelah orang meninggalkan ruangan dengan cahaya 2	56
15. Tampilan setelah orang memasuki ruangan dengan level cahaya 1 ..	58
16. Tampilan setelah orang memasuki ruangan dengan level cahaya 2 ..	59
17. Tampilan setelah orang memasuki ruangan dengan level cahaya 3 ..	59
18. <i>Software</i> ide Arduino..	63
19. Penyesuaian <i>board</i> Arduino	64
20. Memilih <i>port</i> komunikasi serial	64
21. <i>Sketch Software</i>	65
22. Program selesai <i>diupload</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi pada bagian toolbar IDE Arduino	21
2. Simbol-simbol standar dalam flowchart	41
3. Analisis pengujian.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Sheet Mikrokontroler Atmega328	71
2. Ruang Tempat Pengaplikasian Alat	76
3. Tabel Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna Yang Direkomendasikan	79
4. Listing Program	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lampu merupakan salah satu komponen penting dalam penerangan didalam maupun diluar ruangan. Lampu memberikan manfaat yang sangat besar khususnya pada malam hari. Teknologi lampu dalam memberikan pencahayaan saat ini telah banyak membantu aktifitas masyarakat melakukan pekerjaan sehari-hari.

Dalam sebuah ruangan seseorang harus menyalakan lampu melalui tombol yang biasanya terpasang didinding terlebih dahulu, untuk kemudian melakukan aktifitasnya setelah lampu menyala. Begitu pula apabila seseorang ingin keluar ruangan terlebih dahulu harus mematikan lampu dengan alasan penghematan listrik, namun belum tentu orang tersebut ingat untuk mematikan lampu ruangan yang menyala, apabila hal ini terjadi dalam waktu yang lama, maka akan terjadi pemborosan.

Banyak kasus yang sudah terjadi seseorang terkena sengatan listrik karena menyalakan lampu melalui saklar manual karena tangan dari orang yang hendak menyalakan lampu tersebut basah terkena air. Hal ini mengakibatkan efek atau dampak yang sangat fatal terjadi dan menimpa orang tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang sudah terancang secara otomatis, untuk mengontrol operasional sebagai pengganti saklar manual, tanpa menyentuh dari alat tersebut, cukup dengan sebuah

hambatan yang diberikan terhadap sebuah sensor yang sebelumnya telah dirancang sedemikian rupa.

Umumnya untuk pengaturan penerangan ruangan digunakan prinsip *on-off*, dimana pada saat ruangan gelap lampu dinyalakan dan akan dimatikan apabila ruangan terang. Dengan prinsip *on-off*, pengaturan penerangan hanya berdasarkan pada kondisi gelap dan terang ruangan tanpa menghiraukan kontribusi dari luar seperti cahaya matahari. Maka dari itu diperlukan pengaturan yang sering disebut kontrol terang-redup dimmer dengan cara mengatur cahaya lampu secara otomatis pada ruangan.

Penulis mencoba merancang sebuah alat kendali otomatis yang nantinya dapat mempermudah dalam menghidupkan, mematikan serta pengontrolan intensitas cahaya / tingkat kecerahan pada lampu dengan sedikit perubahan cara kerja intensitas lampu yang sebelumnya yang masih sederhana menjadi berbasis mikrokontroler. Diharapkan dapat menghemat dan mengefisienkan suatu pekerjaan yang biasanya dilakukan secara manual melalui tombol *on-off* yang dipasang kemudian dapat bekerja secara otomatis dan berdaya guna bagi manusia. Sebelumnya peralatan sejenis ini sudah mulai beredar dipasaran tapi untuk sistem pengontrolannya masih menggunakan remot. Menurut penulis pengontrolan dengan menggunakan remot itu masih kurang efektif karena terkadang remot tersebut hilang, selain itu kita juga sering lupa untuk mematikan pada saat kita hendak meninggalkan ruangan.

Sebelumnya juga sudah ada peralatan yang menggunakan sensor gerak untuk mengatur *on-off* lampu, tapi pada perancangan ini penulis tidak menggunakan sensor gerak dikhawatirkan pada saat tidak ada gerak yang terdeteksi lampu akan mati sementara di dalam ruangan masih ada orang. Maka dari itu digunakan sensor inframerah dan photodiode yang tidak sensitif terhadap gerakan (orang yang lewat didepan pintu tidak di deteksi sebagai pengunjung/ orang yang masuk ruangan).

Sedangkan dalam bidang software sendiri perkembangan alat ialah, software sebagai penunjang hardware yang mana alat ini bekerja sesuai yang di inginkan sehingga software lah yang menjadikan kontrol otomatis dari alat tersebut dan menjadikan intensitas tanpa pengaturan.

Mikrokontroler disini merupakan otak dari rangkaian yang berfungsi untuk mengolah data dari sensor kemudian data tersebut diolah untuk memerintahkan sensor dapat membaca nilai awal dari arus yang masuk, nilai tinggi permintaan pengguna dan kuat cahaya tersebut. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedia RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga memiliki ukuran yang sangat ringkas dan lebih leluasa untuk dihubungkan dan melakukan pengontrolan terhadap perangkat lain. Mikrokontroler yang digunakan adalah atmega 328 yang memiliki 23 pin, karena sesuai dengan jumlah pin yang akan digunakan dalam perencanaan rangkaian. Bahasa pemrograman adalah bahasa C yang mana bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan mudah. Untuk membuat program dan mengupload

menggunakan software Arduino IDE (*integrated development enviroment*).

Software ini digunakan dengan beberapa alasan,diantaranya:

1. Bahasa pemogramannya bahasa manusia, mudah dimengerti, dan dipahami.
2. Didalam software Arduino IDE tidak ada pengkodean seperti bahasa assembler.
3. Library software Arduino IDE gratis atau mudah didapat di internet.

Sensor inframerah digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu berdasarkan ada tidaknya orang di dalam ruangan dengan mengidentifikasi jumlah orang yang masuk dan orang yang keluar yang nantinya dipasangkan dengan photodiode, serta sensor LDR yang dipakai sebagai sensor cahaya.

Dari uraian diatas, maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat proyek akhir dengan judul ***“Pemrograman sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega328”***.

B. Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dibuat suatu batasan masalah yaitu :

1. Pembuatan program menggunakan software Arduino IDE.
2. Instruksi yang dibuat dengan bahasa pemograman C bekerja pada peralatan yang dirancang.
3. Cara kerja dari sensor inframerah dan sensor cahaya yang digunakan.

C. Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah memprogram sebuah sistem kontrol pencahayaan dalam ruangan menggunakan mikrokontroller Atmega328 serta sensor inframerah yang dipasangkan dengan photodiode dan sensor LDR.

D. Manfaat

Berdasarkan pada tujuan yang akan dicapai, diharapkan pembuatan program ini dapat memberikan manfaat sebagai alat kendali dalam mengontrol pencahayaan dalam ruangan lebih optimal yang berjalan secara otomatis dan dapat diaplikasikan langsung khususnya pada lampu rumah.