

**SISTEM KONTROL PENCAHAYAAN DALAM RUANGAN BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

PROYEK AKHIR

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



Oleh

ASSARIS SUJUD

NIM / BP : 14064010 / 2014

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

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
SISTEM KONTROL PENCAHAYAAN DALAM RUANGAN BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA328

Nama : Assaris Sujud
NIM / TM : 14064010 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

Padang, Maret 2018

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,

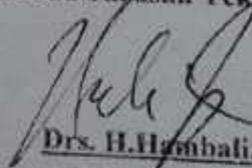


Drs. Svamsuarnis, M.Pd

NIP. 19580703 198503 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler
Atmega328

Oleh

Nama : Assaris Sujud
NIM / TM : 14064010/ 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

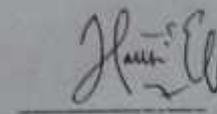
Dinyatakan lulus setelah dipertabankan didepan tim penguji Proyek Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 08 Februari 2018

Dewan Penguji

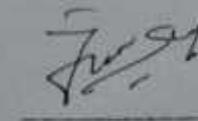
1. Ketua : Drs. Syamsuarnis, M.Pd



2. Anggota : Dr. Hansi Effendi, M.Kom



3. Anggota : Juli Sardi, S.Pd, M.T





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25131
Telp. (0751) 445998, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
e-mail: info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Assaris Sujud
NIM/BP : 14064010/2014
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **"Sistem Kontrol Pencabayaan dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega328"**, 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 1 004


Assaris Sujud
NIM. 14064010

ABSTRAK

Assaris Sujud : Sistem Kontrol Pencahayaan dalam Ruangan
(14064010/2014) Berbasis Mikrokontroler Atmega328

Pembimbing: Drs. Syamsuarnis, M.Pd

Penghematan energi listrik sangatlah perlu diperhatikan, saat ini kita masih melihat banyak terjadi pemborosan penggunaan energi listrik, salah satu contohnya lampu ruangan yang dibiarkan terus menyala walaupun ruangan tersebut dalam keadaan kosong. Guna menghindari seseorang lupa mematikan lampu ruangan maka diperlukan sistem yang dapat mengatur nyala lampu ruangan berdasarkan ada atau tidaknya orang dalam ruangan.

Pada perancangan ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan yaitu studi pustaka guna mempelajari teori-teori yang terkait dengan perancangan alat, perancangan sistem, *hardware*, analisa kebutuhan, pengujian terhadap alat yang dibuat guna mengetahui tingkat keberhasilan alat, setelah itu dilakukan analisa terhadap hasil perancangan kemudian menarik kesimpulan.

Perancangan alat ini menggunakan Mikrokontroler Atmega328 sebagai pengendali sistem keseluruhan, sensor Inframerah dan Photodiode akan mendeteksi keberadaan orang yang akan memasuki serta meninggalkan ruangan. Sebagai standar cahaya lampu yang dirancang untuk ruangan kerja dengan iluminasi 253 Lux. Sensor LDR berguna untuk mendeteksi intensitas cahaya alami dan cahaya lampu pada ruangan. Pada saat lampu menyala terang intensitas cahaya alami dan cahaya lampu yang terukur sebesar 253 Lux dan nilai ADC yang terdeteksi oleh sensor LDR berkisar dari 1-70, sedangkan tegangan keluaran lampu yang terukur sebesar 3 V. Lampu akan menyala redup pada saat intensitas cahaya alami dan cahaya lampu yang terukur sebesar 373 Lux dan nilai ADC yang terdeteksi oleh sensor LDR berkisar dari 71-140, sedangkan tegangan keluaran lampu yang terukur sebesar 2.7 V. Pada saat intensitas cahaya alami dan cahaya lampu yang terukur diatas 500 Lux maka lampu akan mati secara otomatis karena tingginya cahaya alami, dan nilai ADC yang terdeteksi oleh sensor LDR berkisar dari 141-210, sedangkan tegangan keluaran lampu yang terukur sebesar 2 V. LCD berfungsi untuk menampilkan jumlah orang yang akan memasuki ataupun meninggalkan ruangan serta menampilkan nilai ADC yang terbaca oleh sensor LDR.

Kata kunci : ATmega328, LCD, LDR, Photodiode, Sensor Inframerah.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘Alamin, Puji Syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega 328”, seterusnya shalawat beserta salam ter-untuk Rasulullah SAW. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Diploma III di 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:

1. Orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendo’akan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku 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 Diploma III Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd.,M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Drs.Syamsuarnis, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.

7. Bapak Dr.Hansi Effendi, S.T, M.Kom dan Bapak Juli Sardi, S.Pd, M.T selaku Dosen Pengarah.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2014, dan seluruh mahasiswa teknik elektro pada umumnya atas dukungannya selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga proyek akhir dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	4
C. Tujuan Proyek Akhir	5
D. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pencahayaan	6
B. Mikrokontroler	8
1. Fitur AVR ATmega 328	10
2. Konfigurasi Pin ATmega 328	13
C. Lampu LED	15
1. Proses Timbulnya Cahaya pada LED	16
2. Konstruksi Lampu LED	16
3. Cara Kerja LED	17
D. Photodiode	18

1. Pengertian Photodiode	18
2. Bahan-bahan Semikonduktor untuk Photodiode	19
3. Bentuk dan Simbol Photodiode	19
4. Prinsip Kerja Photodiode	20
E. Inframerah	20
F. Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	22
G. Catu Daya (Power Supply)	23
H. LCD (Liquid Crystal Display)	25
I. Relay	28

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

A. Blok Diagram Kerja Sistem	30
1. Fungsi masing – masing blok diagram	31
2. Prinsip Kerja	32
B. Proses Perancangan Perangkat Keras	34
1. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328	34
2. Rangkaian Catu Daya	35
3. Rangkaian Sensor	
a. Rangkaian Inframerah	36
b. Rangkaian Photodiode	36
4. Rangkaian LDR	37
5. Rangkaian Dimmer	38
6. Rangkaian LCD	38
C. Skema Rangkaian Keseluruhan	39

D. Rancangan Fisik Alat.....	40
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Spesifikasi Pengujian	42
B. Pengujian Rangkaian	43
1. Pengujian Rangkaian Catu Daya / <i>Power Supply</i>	43
2. Pengujian Rangkaian Sensor Inframerah	44
3. Pengujian Rangkaian LDR	45
4. Pengujian Rangkaian Dimmer	46
5. Pengujian Tampilan <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	48
6. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Atmega328	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	50
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Arsitektur ATmega328.....	12
2. Konfigurasi Pin ATmega328.....	13
3. Lampu LED	16
4. Komponen Penyusun Lampu LED	17
5. Photodiode	19
6. Karakteristik LDR	23
7. Rangkaian Catu Daya	24
8. Bentuk Fisik LCD 16x2	25
9. Konfigurasi Pin LCD	26
10. Bentuk Fisik Relay	29
11. Blok Diagram Rangkaian Kerja Sistem	30
12. Rangkaian Mikrokontroler Atmega 328	34
13. Rangkaian Catu Daya	35
14. Rangkaian Inframerah	36
15. Rangkaian Photodiode	36
16. Rangkaian LDR	37
17. Rangkaian Dimmer	38
18. Rangkaian LCD.....	38
19. Rangkaian Keseluruhan Alat Pengontrol Cahaya Lampu.....	40
20. Rancangan Fisik Alat	40
21. Pengaplikasian Alat.....	41
22. Tampilan LCD saat Sensor Inframerah Aktif	45

23. Tampilan Awal LCD	48
-----------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol dan Satuan Cahaya	7
2. Konfigurasi Port B	14
3. Konfigurasi Port C	14
4. Konfigurasi Port D	15
5. Bentuk Sensor LDR	22
6. Operasi Dasar LCD	27
7. Konfigurasi Pin LCD	27
8. Hasil Pengukuran Rangkaian Power Supply	43
9. Hasil Pengukuran Sensor Inframerah	44
10. Hasil Pengukuran Sensor LDR	46
11. Hasil Pengukuran Rangkaian Dimmer	47
12. Pengujian Kinerja Tampilan LCD	48
13. Hasil Pengukuran Mikrokontroler Atmega328	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi	
Warna yang Direkomendasikan.....	54
2. Data Sheet Atmega 328	56
3. Gambar Rancangan Alat Sistem Kontrol Pencahayaan	
Dalam Ruang Berbasis Arduino 328	63
4. Ruang Tempat Pengaplikasian Alat	65
5. Gambar Pengukuran Tegangan Rangkaian Menggunakan	
Multimeter	68
6. Pengaplikasian Alat	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok bagi manusia karena energi listrik berperan sebagai penunjang segala aktivitas disemua bidang kehidupan. Oleh karena itu, perkembangan teknologi dalam bidang kelistrikan sangatlah cepat, salah satu contohnya yaitu perkembangan teknologi kelistrikan dalam bidang pencahayaan atau penerangan.

Menurut Saptono (2006:9) “Cahaya memiliki fungsi yang sangat penting, pengaturan pencahayaan yang baik pada suatu ruangan akan menimbulkan rasa nyaman untuk melakukan berbagai aktivitas”. Sistem penerangan yang baik sangat mutlak diperlukan dalam segala bidang, baik itu sistem penerangan *indoor* maupun *outdoor*.

Umumnya untuk penerangan ruangan digunakan prinsip ON/OFF, dimana pada saat ruangan gelap dinyalakan dan akan dimatikan apabila ruangan terang, akan tetapi jika lampu dinyalakan maka didalam ruangan menjadi terlalu terang bahkan menyilaukan. Hal ini sering mengakibatkan ketidaknyamanan dan penggunaan energi listrik yang tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan intensitas cahaya lampu, baik untuk faktor kenyamanan maupun penghematan pemakaian energi listrik.

Menurut Ardianto dan Heri Justiono (2013:1), “Penghematan energi listrik sangatlah perlu diperhatikan, bercermin dari cara pemakaian listrik yang terbuang dan tidak digunakan, hal ini dapat mengakibatkan biaya listrik kita

menjadi mahal dan membengkak”. Saat ini kita masih melihat banyak terjadi pemborosan penggunaan energi listrik, salah satu contohnya lampu ruangan yang dibiarkan terus menyala walaupun ruangan tersebut dalam keadaan kosong. Alasan membiarkan lampu tersebut tetap menyala mungkin karena memang lupa untuk mematikan atau karena posisi saklar yang jauh sehingga kita malas untuk memamatkannya. Selain itu bisa juga dikarenakan kita beranggapan hanya meninggalkan ruangan dalam waktu yang sebentar oleh karena itu kita lebih memilih untuk tetap menyalakan lampu, padahal apabila hal tersebut terus menerus dilakukan akan dapat menyebabkan pemborosan dalam penggunaan energi listrik.

Menurut Erinofiardi (2012:261) , “Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis)”. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Guna menghindari seseorang lupa mematikan lampu ruangan maka diperlukan sistem yang dapat mengatur nyala lampu ruangan berdasarkan ada atau tidaknya orang dalam ruangan. Lampu penerangan dalam suatu ruangan akan menyala langsung apabila ada orang dalam ruangan tersebut, dan akan padam dengan sendirinya bila orang tersebut keluar ruangan. Dengan kata lain sistem deteksi kehadiran orang ini akan diaplikasikan sebagai saklar otomatis.

Saat ini salah satu perangkat kontrol yang cukup praktis dan banyak digunakan adalah mikrokontroler. Direncanakan sistem sensor yang terintegrasi dengan pengontrol lampu. Sensor yang dapat digunakan meliputi sensor inframerah, laser, *limit switch*, dan *magnetik switch*. Dalam proyek akhir ini penulis memilih sensor yang tidak ada kontak fisik dengan objek yang dideteksi, yaitu sensor inframerah.

Penulis mencoba merancang sebuah alat kendali otomatis yang nantinya dapat mempermudah dalam menghidupkan, mematikan serta pengontrolan intensitas cahaya / tingkat kecerahan pada lampu LED 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.

Kelebihan dari alat yang dirancang dapat menghidupkan, mematikan serta mengatur intensitas dari cahaya lampu secara otomatis tanpa harus menekan tombol on-off ataupun menggunakan remot lagi sebagai pengontrolnya. 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.

Dari uraian diatas, maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat proyek akhir dengan judul ***“Sistem Kontrol Pencahayaan Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega 328.”***

B. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu :

1. Perancangan dan pembuatan rangkaian menggunakan Atmega328 sebagai pengendali sistem.
2. Dalam perencanaan alat ini menggunakan inframerah dan photodiode untuk mendeteksi keberadaan orang yang akan memasuki ataupun meninggalkan ruangan serta sensor LDR yang akan mendeteksi intensitas cahaya pada ruangan.
3. Penghitungan oleh sensor dilakukan dalam keadaan orang yang melewati pintu dalam keadaan antrian atau satu-satu, ini dikarenakan sensor yang digunakan hanya membaca hambatan yang melewatinya.
4. Pengaturan dimmer lampu dilakukan dengan mengatur besar / kecilnya nilai hambatan yang diberikan pada lampu.

C. Tujuan Proyek Akhir

Ada pun tujuan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat alat pengontrol cahaya lampu dengan menggunakan *Mikrokontroler* ATmega 328.
2. Mengaplikasikan inframerah dan photodiode sebagai saklar otomatis dengan mendeteksi keberadaan orang yang akan masuk atau keluar dari ruangan.
3. Mengatur atau merubah besar kecilnya intensitas cahaya menggunakan sensor LDR.

D. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini adalah :

1. Pengontrolan pencahayaan dalam ruangan lebih optimal dengan mendapatkan kemudahan dalam menghidupkan, mematikan serta dapat mengatur kecerahan lampu tanpa harus menekan tombol on/off.
2. Diharapkan mampu mengurangi pemborosan daya listrik akibat lampu yang menyala sia-sia tanpa aktifitas.
3. Manfaat bagi ilmu pengetahuan, bahwa dengan inframerah dan photodiode dapat digunakan sebagai saklar otomatis serta sebagai pertimbangan menciptakan alat lain yang lebih sempurna dari lampu dirumah yang diatur dengan menggunakan saklar.