



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA SISTEM
KENDALI NYALA DAN MATI AIR CONDITIONER
DI GEDUNG JREM PNC**

***PIR SENSOR IMPLEMENTATION IN THE JREM
PNC BUILDING AIR CONDITIONER ON AND OFF
CONTROL SYSTEM***

Oleh:

RIZKI MUHAMMAD IRFAN
NPM.21.03.01.067

DOSEN PEMBIMBING:

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP.199008292019032013

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP.198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA SISTEM
KENDALI NYALA DAN MATI *AIR CONDITIONER*
DI GEDUNG JREM PNC**

***PIR SENSOR IMPLEMENTATION IN THE JREM
PNC BUILDING AIR CONDITIONER ON AND
OFF CONTROL SYSTEM***

Oleh:

RIZKI MUHAMMAD IRFAN
NPM.21.03.01.067

DOSEN PEMBIMBING:

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP.199008292019032013

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA SISTEM KENDALI NYALA DAN MATI AIR CONDITIONER DI GEDUNG JREM PNC

Oleh:

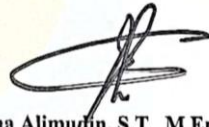
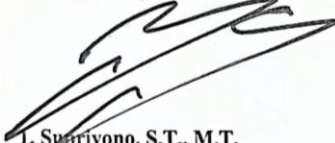
RIZKI MUHAMMAD IRFAN
NPM.21.03.01.067

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:



1. Supriyono, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003

1. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013



2. Hera Susanti S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

2. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

Mengetahui
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rizki Muhammad Irfan
NIM : 21.03.01.067
Judul Tugas Akhir : **“IMPLEMENTASI SENSOR PIR
PADA SISTEM KENDALI NYALA
DAN MATI AIR CONDITIONER DI
GEDUNG JREM PNC”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (perangkat keras), program dan naskah laporan yang tercantung sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian 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 dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 20 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Rizki Muhammad Irfan)

NIM. 21.03.01.067

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rizki Muhammad Irfan
NIM : 21.03.01.067

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul **“IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA SISTEM KENDALI NYALA DAN MATI AIR CONDITIONER DI GEDUNG JREM PNC”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 20 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Rizki Muhammad Irfan)

ABSTRAK

Air conditioner (AC) di ruangan biasanya dibiarkan selalu aktif, dan akan dinonaktifkan ketika sore hari. Namun pada penerapannya, ruangan tidak selalu terdapat orang yang sedang beraktifitas di dalamnya. Pada kondisi tersebut, AC kerap kali masih tetap aktif meskipun ruangan dalam keadaan tidak ada aktifitas orang. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah alat kontrol *on* dan *off* AC berdasarkan informasi keberadaan orang di suatu ruangan. Alat yang dibuat menggunakan komponen berupa sensor PIR, RTC, arduino uno, *remote AC*, *step down*, dan *adaptor* 12V. Alat yang dibuat akan bekerja berdasarkan hari kerja yaitu hari Senin hingga Jum'at. Alat akan secara otomatis mengaktifkan dan menonaktifkan AC ketika pukul 06.00 hingga 18.00. pada interval waktu tersebut, AC akan diaktifkan oleh sistem ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan manusia di suatu ruangan selama 5 menit. AC akan dinonaktifkan oleh sistem ketika sensor PIR tidak mendeteksi adanya pergerakan manusia selama lebih dari 30 menit. Setelah pukul 18.00, sistem tidak akan mengaktifkan AC meskipun sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan manusia. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat yang dibuat dapat mengontrol *on* dan *off* AC secara otomatis berdasarkan informasi pembacaan sensor PIR dan RTC. Hasil pengujian perbandingan penggunaan daya *air conditioner* menunjukkan bahwa terdapat selisih penggunaan konsumsi energi AC sebesar 0,4 kWh ketika AC dipasang sistem dengan AC yang aktif selama 10 jam.

Kata Kunci : *Arduino uno*, AC, sensor PIR, RTC

ABSTRACT

The air conditioner (AC) in the room is usually left on all the time, and will be deactivated in the afternoon. But in practice, the room does not always have people doing activities in it. In these conditions, the air conditioner is often still active even though the room is not active. Based on these problems, an AC on and off control tool is made based on information on the presence of people in a room. The tool uses components in the form of a PIR sensor, RTC, arduino uno, AC remote, step down, and 12V adapter. The tool made will work based on working days, namely Monday to Friday. The tool will automatically activate and deactivate the AC when it is 06.00 to 18.00. at that time interval, the AC will be activated by the system when the PIR sensor detects human movement in a room for 5 minutes. The AC will be deactivated by the system when the PIR sensor does not detect any human movement for more than 30 minutes. After 18:00, the system will not activate the AC even though the PIR sensor detects human movement. Based on the test results, the device can control the on and off of the AC automatically based on the PIR sensor reading information and real time clock. The results of testing the comparison of air conditioner power usage show that there is a difference in the use of AC power consumption of 0,4 kWh when the AC is installed with an AC system that is active for 10 hours.

Keywords: Arduino uno, air conditioner, PIR sensor, real time clock

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA SISTEM KENDALI NYALA DAN MATI *AIR CONDITIONER* DI GEDUNG JREM PNC”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 20 Agustus 2024
Penulis



Rizki Muhammad Irfan

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa Syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besaarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini
2. Kedua orang tua saya bapak Suwarno dan Ibu Siti Rohyati serta saudara kandung saya Rizka Anggita Rahmadani yang senantiasa memberikan dukungan baik materi, semangat, maupun doa.
3. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Muhammad Yusuf S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika dan pembimbing 2, yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Prodi Teknik Elektronika dan pembimbing 1, yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Air Conditioner.....	6
2.2.2 KWh Meter	7
2.2.3 PIR Motion Sensor Adafruit	7
2.2.4 Remote AC	12
2.2.5 RTC(Real time clock) DS3231	13
2.2.6 Arduino uno	14
2.2.7 Besaran kWh	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 Perancangan Model Sistem	17
3.1.1 Diagram Blok	17
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras	18
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	18

3.2 Diagram Alir.....	19
3.3 Perancangan Hardware.....	21
3.3.1 Perancangan Mekanik.....	21
3.4 Perancangan Elektrikal Sistem.....	22
3.4.1 Rangkaian Skematik.....	23
3.5 Perancangan Software.....	24
3.5.1 Pemrograman pada RTC.....	24
3.5.2 Pemrograman pada sensor PIR.....	25
3.5.3 Pemrograman kerja sistem.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengujian Sensor PIR.....	31
4.2 Pengujian Real Time Clock.....	35
4.3 Pengujian Remote AC.....	35
4.4 Pengujian Sistem.....	37
4.5 Pengujian Pemakaian Energi AC.....	40
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
Daftar Pustaka.....	47
LAMPIRAN.....	A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 AC Sharp	6
Gambar 2. 2 AC Daikin.....	6
Gambar 2. 3 AC Panasonic	7
Gambar 2. 4 Bagian-bagian sensor PIR	8
Gambar 2. 5 Lensa Fresnel.....	9
Gambar 2. 6 Area jangkau sensor PIR	9
Gambar 2. 7 Material pyroelectric(a).....	10
Gambar 2. 8 Material pyroelectric(b).....	10
Gambar 2. 9 Rangkaian sensor PIR	10
Gambar 2. 10 Rangkaian electrical sensor PIR.....	11
Gambar 2. 11 Mengatur delay dan sensitivitas	11
Gambar 2. 12 Remote AC	12
Gambar 2. 13 Bagian-bagian remote AC	12
Gambar 2. 14 Real time clock(a)	13
Gambar 2. 15 Real time clock(b)	14
Gambar 2. 16 Arduino uno.....	15
Gambar 2. 17 I2C Message.....	15
Gambar 2. 18 Rangkaian I2C.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3. 2 Flowchart sistem	20
Gambar 3. 3 Desain alat.....	21
Gambar 3. 4 Desain tampak atas.....	22
Gambar 3. 5 Desain tampak samping.....	22
Gambar 3. 6 Rangkaian skematik sistem	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Part dan fungsi dari remote AC	12
Tabel 2. 2 Part dan pin pada RTC	14
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	18
Tabel 3. 2 Konfigurasi pin pada arduino uno	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor PIR 1	31
Tabel 4. 2 Tabel pengujian sensor PIR 2	32
Tabel 4. 3 Tabel pengujian sensor PIR 3	32
Tabel 4. 4 Tabel pengujian real time clock.....	35
Tabel 4. 5 Pengujian remote AC	36
Tabel 4. 6 Pengujian sistem.....	37
Tabel 4. 7 Pengujian AC dengan sistem kontrol	40
Tabel 4. 8 Tabel Pengujian AC tanpa sistem kontrol.....	42

DAFTAR ISTILAH

<i>Air Conditioner (AC)</i>	:	Alat untuk mengatur suhu ruangan/suhu udara
Arduino uno	:	Arduino uno merupakan papan mikrokontroler dengan <i>microchip</i> ATmega328P
Sensor	:	Perangkat elektronik yang digunakan untuk mengubah fenomena fisik menjadi sinyal listrik.
Daya	:	Jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit atau rangkaian
Sistem Kontrol	:	Suatu sistem yang digunakan untuk mengendalikan, mengatur, dan memantau keadaan dari suatu sistem
<i>On</i>	:	Aktif
<i>Off</i>	:	Nonaktif
<i>Remote</i>	:	Perangkat elektronik yang digunakan untuk mengendalikan peralatan atau sistem dari jarak jauh.
Diagram blok	:	Representasi grafis suatu sistem atau proses yang menggambarkan hubungan antara komponen-komponen sistem tersebut
Implementasi	:	Implementasi adalah proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menerapkan atau melaksanakan rencana, kebijakan, atau ide yang telah dibuat sebelumnya.
Energi	:	Kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja, dan dapat mengalami perubahan

DAFTAR SINGKATAN

PCB	:	<i>Printed Circuit Board</i>
AC	:	<i>Air conditioner</i>
PIR	:	<i>Passive infrared</i>
RTC	:	<i>Real time clock</i>
KWh	:	<i>Kilo Watt hours</i>
I2C	:	<i>Inter-Integrated Circuit</i>
IR	:	<i>Infra red</i>
LED	:	<i>Light Emitting Diode</i>