



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI AC  
PADA RUANGAN BERBASIS RTC DAN SENSOR  
PIR**

***DESIGN OF AC CONTROL SYSTEM IN ROOM  
BASED ON RTC AND PIR SENSORS***

Oleh

**DIAH AYUN PAMUKTI  
NPM. 20.02.01.062**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP. 198603212019031007**

**GALIH MUSTIKO AJI, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRONIKA DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI AC  
PADA RUANGAN BERBASIS RTC DAN SENSOR  
PIR**

***DESIGN OF AC CONTROL SYSTEM IN ROOM  
BASED ON RTC AND PIR SENSORS***

Oleh

**DIAH AYUN PAMUKTI  
NPM. 20.02.01.062**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP. 198603212019031007**

**GALIH MUSTIKO AJI, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRONIKA DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN


# RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI AC PADA RUANGAN BERBASIS RTC DAN SENSOR PIR

Oleh:

Diah Ayun Pamukti  
NPM.20.02.01.062

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

Penguji Tugas Akhir:

  
1. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009

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

Dosen Pembimbing:

  
1. Zaenurrohnman, S.T., M.T.  
NIP.198603212019031007

  
2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005



## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Diah Ayun Pamukti

NPM : 20.02.01.062

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI AC PADA RUANGAN BERBASIS RTC DAN SENSOR PIR”** 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 ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 31 Mei 2023

Yang Menyatakan,

(Diah Ayun Pamukti)

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list program*, dan naskah laporan yang tercantum 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 terapat 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, 31 Mei 2023  
Yang Menyatakan

Diah Ayun Pamukti  
NPM. 20.02.01.062

## ABSTRAK

Sering kali AC (*Air Conditioner*) pada ruangan kerja ataupun perkuliahan tetap menyala walaupun didalam ruangan tidak terdapat orangnya. Seperti diketahui bahwa AC (*Air Conditioner*) merupakan alat elektronik yang mengkonsumsi daya besar dalam penggunaan listrik sehingga menyebabkan tagihan listrik meningkat. Dengan adanya permasalahan tersebut telah dibuat alat pengontrol suhu dan kontrol nyala AC (*Air Conditioner*) berdasarkan jam kerja dan juga berdasarkan kondisi suhu pada ruangan. Alat ini dibuat menggunakan menggunakan beberapa komponen diantaranya sensor PIR, IR Transmitter, sensor DS18B20, RTC, *Voice Recognition*, DF Player, ESP8266, Arduino UNO, *Power Supply*. Alat ini dapat bekerja yaitu dengan berdasarkan jam kerja dimana alat tersebut akan menyalakan AC (*Air Conditioner*) secara otomatis pada saat dimulainya jam kerja dan juga alat akan mematikan ac dengan otomatis saat jam kerja sudah selesai. Saat sudah diluar jam kerja AC (*Air Conditioner*) akan dapat menyala dengan cara sensor PIR akan mendeteksi adanya gerakan dari orang yang berada di dalam ruangan kemudian *Voice Recognition* akan menerima perintah dari orang tersebut untuk menyalakan AC (*Air Conditioner*) atau tidak. Selain itu alat ini juga akan mengontrol suhu saat kondisi AC (*Air Conditioner*) menyala. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan alat mampu mengendalikan on dan off AC (*Air Conditioner*) secara otomatis berdasarkan jam kerja dan suhu AC (*Air Conditioner*) dan juga dapat mengendalikan AC (*Air Conditioner*) saat sudah diluar jam kerja berdasarkan sensor PIR dan juga sensor *Voice Recognition*.

Kata kunci : AC, Sensor PIR, Voice Recognition, Esp8266, Arduino Uno.

## ABSTRACT

*Often the AC (air conditioner) in the work or lecture room stays on even though there are no people in the room. As it is known that AC (Air Conditioner) is an electronic device that consumes a lot of power in the use of electricity, causing electricity bills to increase. Due to these problems, a temperature control device and ac flame control have been made based on working hours and also based on the temperature conditions in the room. This tool is made using several components including a PIR sensor, IR Universal transmitter, DSI8b20 sensor, RTC, voice recognition, DF Player, ESP8266, Arduino UNO, Power Supply. This tool can work based on working hours where the tool will turn on the AC (Air Conditioner) automatically at the start of working hours and also the tool will turn off the AC(Air Conditioner) automatically when working hours are over. When it is outside working hours the AC (Air Conditioner) will be able to turn on by means of a pear sensor which will detect movement from people in the room then voice recognition will receive commands from that person to turn on the AC (Air Conditioner) or not. In addition, this tool will also control the temperature when the AC (air conditioner) is on. Based on the tests that have been carried out, the tool is able to control the on and off of the AC (Air Conditioner) automatically based on working hours and the temperature of the AC (air conditioner) and can also control the AC (Air Conditioner) when it is outside working hours based on the PIR sensor and also the Voice Recognition sensor .*

**Keywords :** *AC, PIR Sensor, Voice Recognition, ESP32, Arduino Uno.*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI AC PADA RUANGAN BERBASIS RTC DAN SENSOR PIR”**

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan dan Program Studi D3 Teknik Elektronika Jurusan Rekayasa Mekatronika dan Elektronika. Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh*

Cilacap 20 Juli 2023

Diah Ayun Pamukti  
(Penulis)



## UCAPAN TERIMA KASIH

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

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Kusdiyanto dan Ibu Rochmiati yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap hari. Terima kasih karena berkat doa ibu bapak saya dapat melaksanakan tugas akhir dengan lancar. Terima kasih Ibu Bapak.
- 3) Kepada Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T.,M.Eng. selaku wali dosen dari Kelas TE3C saya mengucapkan banyak terima kasih telah menjadi wali dosen yang selalu memberikan dukungan dan perhatian kepada kelas kami.
- 4) Seluruh keluarga yang senantiasa selalu memberi dukungan semangat kepada saya.
- 5) Bapak Muhamad Yusuf, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 6) Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Prodi Teknik Elektronika.
- 7) Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
- 8) Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
- 9) Seluruh Dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 10) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap khususnya teman satu kelas saya yaitu 3C, yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iv
<b>LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar belakang .....	1
1.2    Tujuan dan Manfaat .....	2
a.    Tujuan .....	2
b.    Manfaat .....	2
1.3    Rumusan masalah .....	2
1.4    Batasan Masalah .....	3
1.5    Metodologi .....	3
1.6    Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
2.1.    Tinjauan Pustaka .....	7
2.2.    Dasar Teori .....	11
2.2.1. <i>Air Conditioner (AC)</i> .....	11
2.3.    Komponen-Komponen Alat .....	12
2.3.1    Esp8266 .....	12
2.3.2    Arduino Uno .....	13
2.3.3    Liquid Crystal Display ( LCD ) .....	14
2.3.4 <i>Mp3 Player Module</i> .....	14
2.3.5    Sensor Universal IR .....	15
2.3.6    Sensor PIR .....	16
2.3.7 <i>Voice Recognition Module</i> .....	17
2.3.8    Sensor DS28B20 .....	18
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	21

3.1	Perancangan Sistem Alat .....	21
3.1.1.	Diagram Blok .....	21
3.1.2.	Kebutuhan Perangkat Keras .....	22
3.1.3.	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	23
3.2	Diagram Alir.....	23
3.3	Perancangan Hardware.....	25
3.3.1.	Perancangan Mekanik .....	25
3.4	Perancangan Rangkaian Elektrik.....	27
3.4.1.	Perancangan Rangkaian Elektrik Sensor PIR.....	27
3.4.2.	Perancangan Rangkaian Elektrik Sensor Voice Recognition dan DF Player.....	28
3.4.4.	Perancangan Rangkaian Elektrik Keseluruhan .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Pengujian sensor PIR .....	35
4.2	Pengujian Sensor <i>Voice Recognition</i> .....	38
4.3	Pengujian Sensor DS18B20 .....	39
4.4	Pengujian Sensor <i>IR Transmitter</i> .....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>		<b>A</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> AC (air conditioner).....	11
<b>Gambar 2. 2</b> NodeMCU.....	12
<b>Gambar 2. 3</b> Arduino Uno .....	13
<b>Gambar 2. 4</b> LCD .....	14
<b>Gambar 2. 5</b> DF Player mini.....	15
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor PIR .....	16
<b>Gambar 2. 8</b> Voice Recognition Module.....	17
<b>Gambar 2. 9</b> Sensor DS18B20.....	18
<b>Gambar 2. 10</b> Real Time Clock .....	19
<b>Gambar 3. 1</b> Blok Diagram.....	21
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart.....	24
<b>Gambar 3. 3</b> a. Desain Tampak Atas b. Desain Tampak Bawah .....	25
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Mekanik a. Tampak Samping Kanan b. Tampak Samping Kiri.....	26
<b>Gambar 3. 5</b> Desain Mekanik a. Tampak Depan b. Tampak Belakang	26
<b>Gambar 3. 6</b> Rangkaian Elektrik Sensor PIR .....	27
<b>Gambar 3. 7</b> Rangkaian Elektrik Sensor Voice Recognition .....	28
<b>Gambar 3. 8</b> Rangkaian Elektrik Sensor IR Transmitter .....	29
<b>Gambar 3. 9</b> Rangkaian Elektrik .....	29
<b>Gambar 3. 10</b> Pengujian Voice Recognition .....	38
<b>Gambar 3. 1</b> Blok Diagram.....	21
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart.....	24
<b>Gambar 3. 3</b> Perancangan Mekanik Tampak Atas .....	
<b>Gambar 3. 5</b> Rangkaian Elektrik .....	29
<b>Gambar 4. 1</b> Pengujian Sensor PIR Jarak kurang dari 0.5m.....	36
<b>Gambar 4. 2</b> Pengujian Sensor PIR Jarak 1.5m.....	36
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian Sensor PIR Jarak 2.5m.....	37
<b>Gambar 4. 4</b> Pengujian Sensor PIR Saat Jam Kerja .....	37
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian Sensor DS18B20 dan Thermometer.....	40
<b>Gambar 4. 6</b> Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 1m.....	41
<b>Gambar 4. 7</b> Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 0.5m.....	42
<b>Gambar 4. 8</b> Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 3m.....	42
<b>Gambar 4. 9</b> Pengujian RTC Jam Kerja dan Otomatis .....	44

**Gambar 4. 10** Pengujian Keseluruhan Saat Diluar Jam Kerja ..... 45

**Gambar 4. 11** Pengujian Keseluruhan Saat Jam Kerja ..... 45

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP8266 .....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno .....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD .....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi DFplayer mini .....	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Universal IR .....	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor PIR .....	16
Tabel 2. 8 Spesifikasi Voice Recognition Module.....	17
Tabel 2. 9 Spesifikasi Sensor DS18B20.....	18
Tabel 2. 10 Spesifikasi Real Time Clock .....	19
Tabel 4. 1 Jarak Yang Terdeteksi Oleh Sensor PIR .....	35
Tabel 4. 2 Pembacaan Sensor Voice Recognition.....	38
Tabel 4. 3 Pembacaan Sensor DS18B20 dan Thermometer .....	40
Tabel 4. 4 Pembacaan Sensor IR Transmitter.....	41
Tabel 4. 5 Pembacaan Real Time Clock.....	43
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Keseluruhan .....	46

## DAFTAR ISTILAH

Internet Of Things	:	Jaringan perangkat fisik yang terhubung satu sama lain dan berkomunikasi melalui internet
Input	:	Masukan
Output	:	Keluaran
Blynk	:	Platform IoT untuk mengontrol perangkat dan proyek IoT melalui ponsel pintar
On	:	Menyala
Off	:	Mati
Smart AC	:	Ac yang terhubung dengan jaringan internet
Mikrokontroler	:	Chip kecil yang berfungsi sebagai pusat pengendalian suatu sistem elektronik.
Monitoring	:	Proses pengamatan dan pengamatan secara terus-menerus terhadap suatu sistem dan mencatat perubahan atau data penting yang relevan
Website Server	:	Perangkat keras khusus yang berfungsi sebagai host bagi beberapa website
Wifi	:	Teknologi nirkabel yang memungkinkan perangkat elektronik untuk terhubung ke jaringan internet dan komunikasi data tanpa menggunakan kabel fisik
Platform web	:	Kerangka kerja yang menyediakan berbagai alat dan layanan untuk membangun, mengelola, dan menyebarkan situs web dan aplikasi web secara efisien
Fleksibilitas	:	Kondisi yang berbeda dengan cepat dan mudah

## DAFTAR SINGKATAN

AC	:	Air Conditioner
IoT	:	Internet Of Things
VCC	:	Voltage Common Collector
GND	:	Ground
RX	:	Receive
TX	:	Transmit
RTC	:	Real Time Clock
PIR	:	Passive Infrared Sensor
LCD	:	Liquid Crystal Display
USB	:	Universal Serial Bus
mm	:	Milimeter
UART	:	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
°C	:	Derajat Celcius
IR	:	Infrared Receiver



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A** : Listing Program Arduino