

**SISTEM KENDALI PENDINGIN RUANGAN BERBASIS
SENSOR PIR DAN PEMANCAR IR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Andrean Umarwi

NIM. 180211056

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**SISTEM KENDALI PENDINGIN RUANGAN BERBASIS
SENSOR PIR DAN PEMANCAR IR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Salah Satu Beban Studi
Untuk Memproleh Gelar Sarjana dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh

Andrean Umarwi

NIM. 180211056

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan
Teknik Elektro

Disetujui oleh: Pembimbing Skripsi



Muhammad Rizal Fachri, S.T.,M.T.

NIP. 198807082019031018

**PENGESAHAN SIDANG
SISTEM KENDALI PENDINGIN RUANGAN BERBASIS
SENSOR PIR DAN PEMANCAR IR
SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah
Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal : Senin, 24 Maret 2025
24 Ramadhan 1446H

Tim Penguji

Ketua



Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
NIP. 198807082019031018

Sekretaris



Rahmayanti, S.Pd., M.Pd
NIP. 201801160419872082

Penguji I



Baihaqi, M.T.
NIP. 198802212022031001

Penguji II

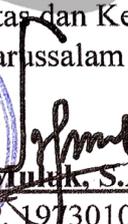


Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.
NIP. 198610232023211028

Mengetahui:

Dekan Fakultas dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Safrul Mulek, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

//b

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andrean Umarwi
NIM : 180211056
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Sistem Kendali Pendingin Ruangan Berbasis Sensor PIR dan Pemancar IR

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 24 Maret 2025

Yang menyatakan



8DAMX181455732

Andrean Umarwi

NIM. 180211056

ABSTRAK

Nama : Andrea Umarwi
Nim : 180211056
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Sistem Kendali Pendingin Ruangan Berbasis Sensor PIR dan Pemancar IR
Jumlah Halaman : 62 Halaman
Pembimbing : Muhammad Rizal Fachri, S.T.,M.T.
Kata Kunci : Sistem kendali, Pendingin Ruangan, Sensor PIR, Pemancar IR, Arduino.

Penggunaan energi yang efisien telah menjadi perhatian utama di era *modern*, terutama dalam konteks penghematan listrik di gedung-gedung dan rumah tangga. Salah satu perangkat yang mengkonsumsi energi listrik cukup besar adalah pendingin ruangan (AC). Seringkali AC tetap menyala meskipun tidak ada orang di dalam ruangan, yang mengakibatkan pemborosan energi dan peningkatan biaya listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kendali pendingin ruangan berbasis sensor PIR (*Passive Infrared*) dan pemancar IR (*InfraRed*) yang dapat mendeteksi keberadaan manusia secara otomatis. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia, sementara pemancar IR digunakan untuk mengendalikan AC tanpa perlu memodifikasi perangkat AC tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu mendeteksi keberadaan manusia dengan akurasi yang cukup tinggi pada jarak hingga 5 meter dengan waktu respon rata-rata 0.5 detik. Pemancar IR berhasil mengirimkan sinyal dengan tingkat keberhasilan 100% dalam mengontrol fungsi *ON/OFF* AC sesuai dengan deteksi sensor. Implementasi sistem ini memberikan efisiensi energi yang signifikan dengan rata-rata penghematan sebesar 25.88% dibandingkan metode manual.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis yang berbentuk skripsi ini dengan lancar. Sholawat berserta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabiyullah Nabi Muhammad SAW berserta keluarganya dan sahabat-sahabatnya. Sungguh suatu pekerjaan yang tidak mudah bagi penulis dalam mencari, mengumpulkan, menyeleksi dan menganalisis serta menulis data-data yang berkaitan dengan masalah yang diteliti, namun berkat doa dan usaha akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan

Skripsi ini penulis susun dalam memenuhni tugas dan melengkapi syarat guna memperoleh gelar Sarjana stars 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun judul skripsi ini adalah “**Sistem Kendali Pendingin Ruangan Berbasis Sensor PIR dan Pemancar IR**”. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang besar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan kemudahan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini.

2. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan motivasi, saran, dan bantuan lainnya yang sangat banyak demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Dengan segala rasa hormat dan penghargaan, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus atas bimbingan, arahan, serta dukungan berharga yang telah diberikan.
5. Bapak Muhammad Ikhsan, S.T., M.T. selaku dosen wali saya sekaligus pembimbing awal skripsi saya yang telah memberi bimbingan, saran, motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
6. Bapak Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu dosen serta staf Prodi Pendidikan Teknik Elektro penulis ingin berterima kasih telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
8. Kepada Paizah, penulis ingin berterima kasih telah menemani dan selalu memberi semangat dan motivasi serta mendengarkan setiap keluh kesah penulis. Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Kepada teman-teman seperjuangan prodi Pendidikan Teknik Elektro terkhusus untuk leting tahun 2018. Terima kasih telah memberikan

dukungan dan motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis meyakini bahwa tidak ada yang terjadi tanpa kehendak Allah SWT. Walau penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan Skripsi penelitian ini, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima saran dan masukan guna perbaikan di masa depan. Semoga Allah SWT memberkati dan memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. *Aamiin Ya Rabbal Alamin.*



Banda Aceh, 13 Maret 2025

Penulis,

Andrean Umarwi

NIM.180211056

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Definisi Operasional	7
F. Kajian Terdahulu Yang Relevan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Sistem Kendali.....	14
B. Pendingin Ruangan (AC).....	15
C. Sensor PIR (<i>Passive Infrared</i>).....	18
D. Pemancar IR (<i>InfraRed</i>).....	24
E. Kendali Pendingin Ruangan	27
F. Arduino	28
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Rancangan Penelitian.....	33
B. <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	34
C. Alur Proses Penelitian.....	35
D. Alat Dan Bahan Penelitian.....	41
E. Diagram Rangkaian Sistem	44
F. Instrumen Pengujian Alat	47
G. Teknik Analisis Data	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Pengujian Sistem	50
B. Analisis Kinerja Sistem	54
C. Analisis Efisiensi Energi.....	56
D. Pembahasan	59
BAB V PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63

B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
DAFTAR LAMPIRAN	68



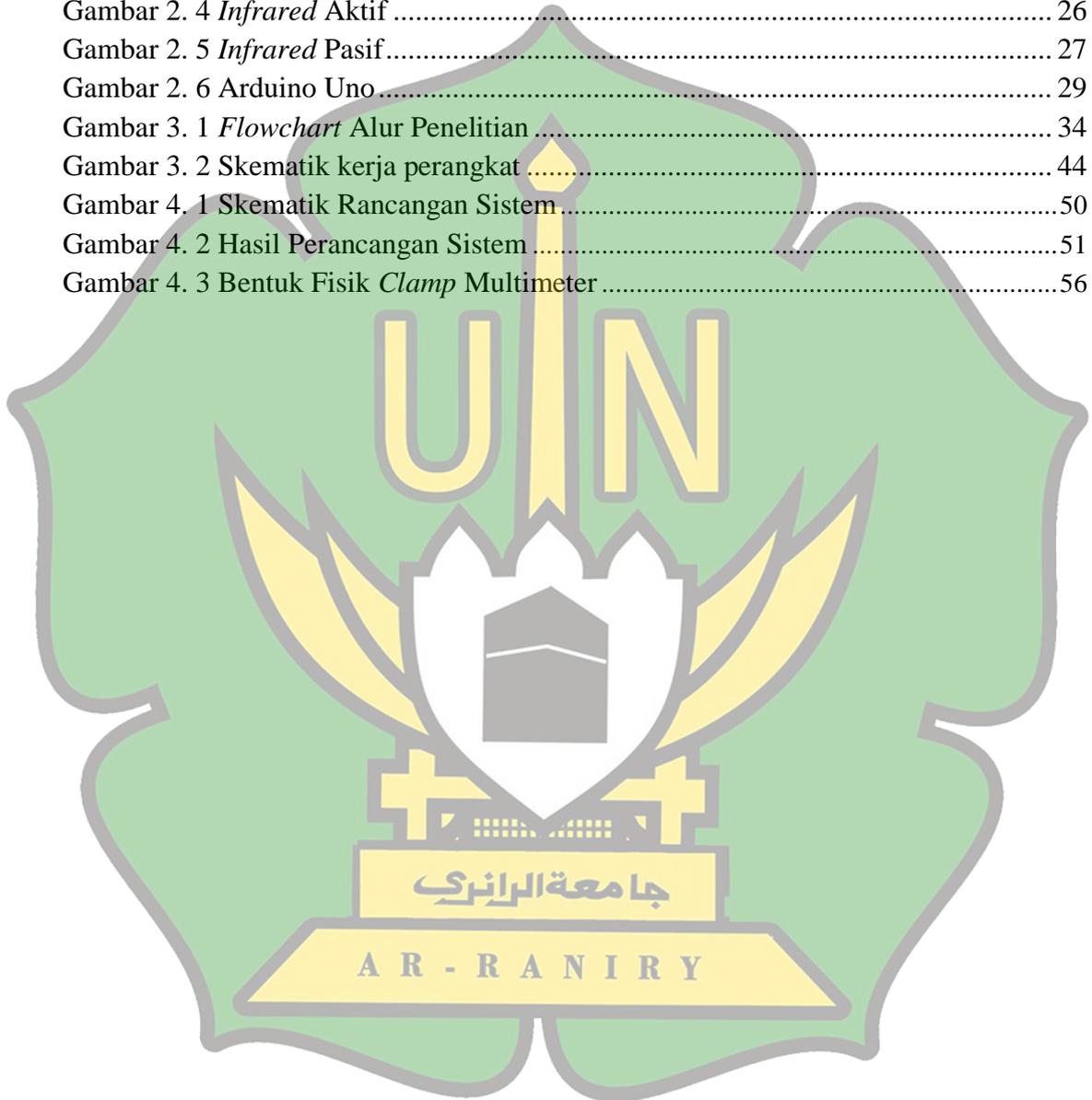
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Datasheet</i> Sensor PIR.....	22
Tabel 3. 1 Alat Dan Bahan Yang Diperlukan.....	41
Tabel 3. 2 Tabel pengujian alat	48
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor PIR.....	53
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pemancar IR.....	53
Tabel 4. 3 Analisis Efisiensi Energi	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk fisik pendingin ruangan (AC) dan cara kerjanya	18
Gambar 2. 2 Bentuk fisik sensor PIR (<i>Passive Infrared</i>).....	19
Gambar 2. 3 Diagram sensor PIR.....	19
Gambar 2. 4 <i>Infrared</i> Aktif	26
Gambar 2. 5 <i>Infrared</i> Pasif.....	27
Gambar 2. 6 Arduino Uno.....	29
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Skematik kerja perangkat.....	44
Gambar 4. 1 Skematik Rancangan Sistem.....	50
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Sistem.....	51
Gambar 4. 3 Bentuk Fisik <i>Clamp</i> Multimeter.....	56



DAFTAR LAMPIRAN

1. Sk Skripsi
2. Buku Bimbingan
3. Dokumentasi Program
4. Dokumentasi Alat
5. Dokumentasi Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era ini penggunaan energi yang efisien telah menjadi perhatian utama pada era *modern* ini, terutama dalam konteks penghematan listrik di gedung-gedung dan rumah tangga. Salah satu perangkat yang mengkonsumsi energi listrik cukup besar adalah pendingin ruangan atau biasa disebut AC (*Air Conditioner*). Seringkali pendingin ruangan tetap menyala meskipun tidak ada orang di dalam ruangan, yang mengakibatkan pemborosan energi, dan peningkatan biaya listrik.¹

Masalah ini muncul karna kurangnya sistem otomatisasi yang dapat mendeteksi keberadaan manusia di dalam ruangan dan mengontrol pengoperasian pendingin ruangan secara cerdas. Pengguna sering lupa mematikan AC saat meninggalkan ruangan, atau merasa tidak nyaman jika harus terus-menerus menyalakan dan mematikan AC secara manual ketika keluar dan masuk ruangan.

Selain itu, sistem pendingin ruangan konvensional tidak memiliki kemampuan untuk menyesuaikan pengoperasiannya berdasarkan tingkat hunian suatu ruangan. Hal ini menyebabkan penggunaan energi yang tidak efisien dan

¹ Eka Desyantoro dkk. 2015. *Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR Sensor LM35 Dan Sensor LDR*. Universitas Diponegoro. Hlm 405.

dapat mengurangi umur pakai peralatan pendingin ruangan tersebut.²

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi keberadaan manusia di dalam ruangan dan mengontrol pendingin ruangan secara otomatis. Penggunaan sensor PIR (*Passive Infrared*) dapat menjadi solusi untuk mendeteksi gerakan manusia, sementara pemancar IR (*Infrared*) dapat di gunakan untuk mengendalikan pendingin ruangan tanpa perlu memodifikasi perangkat AC tersebut.³

Pada penelitian ini memiliki beberapa perbedaan signifikan dibandingkan dengan penelitian terdahulu. Pertama, fokus penelitian ini adalah pada pengembangan sistem kendali pendingin ruangan (AC) berbasis sensor PIR dan pemancar IR, sementara penelitian sebelumnya lebih banyak berkonsentrasi pada pengendalian lampu atau kipas angin. Kedua, metode pengendalian yang di gunakan dalam penelitian ini melibatkan pemancar IR untuk mengontrol AC secara *nirkabel*, yang membedakannya dari penelitian sebelumnya yang cenderung menggunakan mekanisme kontrol langsung atau kabel. Ketiga, penelitian ini hanya menggunakan sensor PIR sebagai *detector* gerakan manusia, tanpa melibatkan sensor suhu atau sensor cahaya seperti yang dilakukan dalam beberapa penelitian terdahulu.

Penelitian ini menawarkan beberapa kelebihan yang menjadi nilai tambah

² Mega Fahmawaty dkk. 2020. *Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT*. Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang. Hlm 523

³ Imam Marzuki. 2019. *Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalaan Lampu Otomatis Dalam Ruangan Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya*. Universitas Panca Marga Probolinggo. Hlm 9.

dibandingkan penelitian terdahulu. Pertama, sistem yang dirancang dapat memudahkan pengguna dan dapat diintegrasikan di ruang kerja, ruang kelas dan gedung-gedung yang banyak melakukan aktifitas pergerakan. Kedua, penggunaan sensor PIR memastikan deteksi keberadaan manusia, dengan konsumsi daya yang rendah karena sifatnya yang pasif. Ketiga, sistem ini memberikan solusi otomatis yang praktis bagi pengguna, menghilangkan kebutuhan untuk mengatur AC secara manual, serta meningkatkan efisiensi energi dengan mematikan AC saat ruangan kosong.

Meskipun memiliki kelebihan, penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Pertama, jangkauan deteksi sensor PIR terbatas pada area tertentu, sehingga sistem mungkin tidak bekerja optimal jika ruangan memiliki desain yang kompleks atau memiliki banyak penghalang. Kedua, sensor PIR tidak dapat mendeteksi objek yang tidak bergerak atau lambat bergerak, yang berpotensi menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan oleh sistem. Ketiga, sistem ini belum mencakup pengaturan suhu atau mode operasi lainnya, sehingga fungsionalitasnya masih terbatas pada pengendalian *ON/OFF* AC saja.

Dengan mempertimbangkan perbedaan, kelebihan, dan kekurangan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi otomasi untuk penghematan energi, khususnya dalam konteks pengendalian pendingin ruangan. Judul skripsi ini, "Sistem Kendali Pendingin Ruangan Berbasis Sensor PIR dan Pemancar IR", ini dipilih untuk menunjukkan inovasi dan fokus utama penelitian yang berbeda dari penelitian

sebelumnya, serta relevansinya dengan tantangan efisiensi energi di era *modern*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem kendali pendingin ruangan berbasis sensor PIR dan pemancar IR yang dapat mendeteksi keberadaan manusia ?
2. Bagaimana hasil dari pengujian Sistem kendali pendingin ruangan berbasis sensor PIR dan pemancar IR tersebut ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan sebelumnya sehingga dapat di tentukan tujuan utama dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kendali pendingin ruangan berbasis sensor PIR dan pemancar IR yang dapat mendeteksi keberadaan manusia.
2. Menguji kinerja sistem kendali pendingin ruangan berbasis sensor PIR dan pemancar IR .

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a) Pengembangan ilmu pengetahuan :
 - Memperluas pemahaman tentang integrasi sensor PIR dan pemancar IR dalam sistem kontrol otomatis.

- Memberikan kontribusi pada teori sistem kontrol cerdas dan adaptif dalam konteks mengelola energi listrik.
- b) Pemodelan sistem :
- Mengembangkan model matematis untuk optimasi penggunaan energi pada sistem pendingin ruangan berdasarkan tingkat hunian pada ruangan.
 - Menyempurnakan algoritma deteksi kehadiran manusia menggunakan sensor PIR dalam ruangan.
- c) Analisis efisiensi energi :
- Memperdalam pemahaman tentang hubungan antara okupansi ruangan, penggunaan energi, dan kenyamanan termal.
 - Mengembangkan metrik baru untuk mengukur tingkat efisien energi pada sistem pendingin ruangan otomatis.
- d) Pengembangan metodologi :
- Menyusun metodologi baru untuk merancang dan mengevaluasi sistem kontrol pendingin ruangan berbasis sensor.
 - Mengembangkan kerangka kerja untuk integrasi sistem kontrol cerdas dalam infrastruktur bangunan yang sudah ada.

2. Manfaat praktis

- a) Efisiensi energi :
- Mengurangi konsumsi energi listrik dari penggunaan pendingin

ruangan secara signifikan.

- Menurunkan biaya operasional terkait penggunaan AC di rumah tangga, kantor, dan bangunan komersial.
- b) Peningkatan kenyamanan :
- Menyediakan sistem otomatis yang menghilangkan kebutuhan pengguna untuk mengatur AC secara manual.
 - Memastikan kenyamanan termal yang konsisten saat ruangan berpenghuni.
- c) Kemudahan implementasi :
- Menawarkan penambahan fitur baru yang dapat diintegrasikan dengan sistem AC yang sudah ada tanpa modifikasi besar.
 - Menyederhanakan proses instalasi dan konfigurasi sistem kontrol cerdas untuk pendingin ruangan.
- d) Fleksibilitas penggunaan :
- Memungkinkan penerapan di berbagai jenis bangunan dan ruangan dengan kebutuhan pendinginan yang berbeda.
 - Menyediakan kustomisasi untuk menyesuaikan dengan preferensi suhu yang biasa pengguna yang berbeda beda.
- e) Pemeliharaan dan umur pakai :
- Memperpanjang umur pakai peralatan peralatan AC dengan mengurangi waktu operasi yang tidak perlu.
- f) Kontribusi lingkungan
- Mengurangi emisi karbon dikarenakan penggunaan energi listrik

untuk pendingin ruangan.

- Mendukung upaya upaya pencapaian untuk efisiensi energi listrik untuk keberlanjutan lingkungan

g) Inovasi produk :

- Membuka peluang untuk pengembangan produk komersial berbasis teknologi yang di hasilkan dari penelitian.
- Merangsang inovasi dalam industri *smart home* dan *building automation*

h) Peningkatan kesadaran :

- Memberikan alat praktis bagi pengguna untuk memahami dan mengoptimalkan penggunaan energi mereka.

Manfaat-manfaat ini menunjukkan bahwa penelitian ini memiliki potensi dampak yang signifikan, baik dalam pengembangan pengetahuan teoretis maupun dalam aplikasi praktis yang dapat dirasakan pengguna.

E. Definisi Operasional

1. Sistem kendali

Ialah suatu rangkaian perangkat keras dan perangkat lunak yang mampu mendeteksi perubahan gerakan dalam suatu ruangan menggunakan sensor PIR, dengan kemampuan mengirimkan sinyal ketika suatu Gerakan terdeteksi.

2. Sensor PIR (*Passive Infrared*)

Sensor PIR adalah singkatan dari Sensor Inframerah Pasif. Ini adalah jenis sensor yang mendeteksi perubahan suhu di lingkungan. Meskipun

terdapat kata “pasif” pada namanya, PIR sebenarnya sangat aktif dalam mendeteksi perubahan suhu yang disebabkan oleh pergerakan. Sensor ini sering digunakan dalam sistem keamanan, lampu sorot gerak, dan aplikasi lain yang penting untuk mendeteksi pergerakan orang. Dengan demikian, PIR membantu membuat perangkat atau sistem lebih responsif terhadap lingkungannya.

Sensor PIR (*Passive Infrared*) hanya dapat mendeteksi tubuh manusia karena filter pada sensor ini hanya mampu menyaring panjang gelombang. Sensor ini bekerja dengan cara merespon energi dari paancaran suhu tubuh manusia yang dideteksinya. Sensor ini tidak dapat mendeteksi/merespon benda mati ataupun hewan karena memiliki panjanggelombang yang berbeda dengan manusia.

3. IR (*Infra Red*).

Infra Merah (*Infra Red*) adalah perangkat yang mengirimkan sinyal inframerah untuk mengontrol pendingin ruangan, dan alat-alat elektronik lainnya. *Infrared* mampu pengiriman kode-kode kontrol yang kompatibel dengan berbagai alat elektronik.

4. Arduino

Arduino adalah suatu perangkat mikrokontroler yang dirancang untuk mempermudah pengembangan *prototype* dan proyek elektronika. Arduino menggunakan mikrokontroler unruk mengontrol berbagai sensor dan *actuator*, membuat perangkat ini populer dikalangan pengembang proyek elektronika.

5. Waktu respon sistem

Ialah *interval* waktu antara deteksi Gerakan oleh sensor PIR dan aktivasi/deaktivasi (*ON/OFF*) pendingin ruangan oleh pemancar IR, diukur dalam detik (*Second*).

6. Zona deteksi

Area dalam ruangan di mana sensor PIR dapat mendeteksi gerakan secara efektif, dapat diukur dalam meter persegi dan di validasi melalui pengujian diberbagai titik dalam ruangan.

F. Kajian Terdahulu Yang Relevan

beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dari M.Rafli Julian (2021) dengan judul “Penerapan Rangkaian IR *Proximity* Menggunakan Komponen IC LM358 Untuk Pengukuran Suhu Ruangan” Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji perangkat sensor inframerah (IR) yang memanfaatkan teknologi IR untuk mendeteksi keberadaan objek. Diawali dengan penjelasan mengenai sensor inframerah serta mekanisme kerjanya. Dua komponen utama sensor ini adalah LED *Infrared Transmitter*, yang memancarkan sinar inframerah, dan LED *Photodiode*, yang mendeteksi cahaya tersebut. Jika ada objek yang menghalangi cahaya inframerah, sensor akan mendeteksi perubahan ini dan mengirim sinyal yang di proses oleh IC LM358 ke *buzzer* atau nyala LED RGB untuk memberikan *output*.

Pengumpulan sumber daya dan bahan, analisis rangkaian, perancangan rangkaian pada papan proyek, implementasi, pengujian, dan penarikan kesimpulan adalah semua bagian dari proses penelitian. Selama uji coba, jika sebuah objek di dekatkan ke sensor, LED dan *buzzer* akan menyala. Hambatan *Photodiode* berubah ketika mereka menerima cahaya *infrared*. Intensitas cahaya yang diterima mempengaruhi *output*.

Penelitian ini menemukan bahwa sensor dekat yang di rancang dengan baik mendeteksi objek, dan potensiometer dapat mengubah sensitivitas sensor. Diberikan beberapa saran, salah satunya adalah untuk menghindari kesalahan dengan memperhatikan tata letak pin IC LM358 selama perakitan.

2. Penelitian dari Simon Petrus (2017) dengan judul “Rancang Kendali Otomatis Kipas Angin Berdasarkan Suhu Ruangan Dan Gerak Manusia”. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem kendali otomatis pada kipas angin yang bergantung pada deteksi suhu ruangan dan gerakan manusia.

Sistem ini di maksudkan untuk bekerja secara otomatis dengan menggunakan sensor suhu dan gerak untuk mengontrol kecepatan putar kipas angin. Tujuan utama sistem ini adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik, terutama dengan mengatur operasi kipas angin.

3. Penelitian dari Siti Ahadiyah (2017) dengan judul “Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler”. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji implementasi sensor PIR berbasis mikrokontroler ATmega 8535 untuk mengotomatisasi pengoperasian peralatan elektronik seperti lampu dan kipas angin guna meningkatkan efisiensi energi. Sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia berdasarkan pancaran pasif inframerah dari tubuh, lalu mengirimkan sinyal ke mikrokontroler yang mengontrol peralatan melalui relay 5V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter dengan *output* tegangan 3,36V saat ada gerakan dan 0V saat tidak ada. Sistem berhasil mengaktifkan peralatan saat ada aktivitas dan mematikannya saat ruangan kosong, sehingga mengurangi pemborosan energi.
4. Penelitian dari Akbar Juliansyah (2021) dengan judul “Sistem Pendeteksi Gerak Menggunakan Sensor PIR dan *Raspberry Pi*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan solusi dalam perancangan infrastruktur sistem keamanan aset fisik dengan menggunakan *Wireless Sensor Network* serta memahami cara kerja sistem keamanan berbasis sensor PIR dan *Raspberry Pi* Model B. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alternatif sistem keamanan yang lebih efisien dibandingkan dengan sistem CCTV yang membutuhkan banyak perangkat dan kapasitas penyimpanan

besar. Dengan menggunakan sensor PIR yang dapat mendeteksi pancaran inframerah dari manusia, sistem ini mampu mengidentifikasi gerakan dan memberikan notifikasi melalui *email* dan SMS. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *Raspberry Pi* sebagai pusat pengendalian sistem keamanan, memanfaatkan kemampuannya dalam pemrosesan data serta integrasi dengan berbagai perangkat lunak dan jaringan komunikasi.

5. Penelitian dari Imam Marzuki (2019) dengan judul “Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalan Lampu Otomatis Dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem penyalan lampu otomatis dalam ruangan berbasis Arduino yang menggunakan sensor gerak (PIR) dan sensor cahaya (LDR). Solusi otomasi ini dapat menghemat jumlah listrik yang digunakan lampu dengan menyalakan lampu secara otomatis saat sensor mendeteksi gerakan dan mematikannya saat tidak ada gerakan. Selain itu, solusi ini dapat mengatur penyalan lampu berdasarkan intensitas cahaya di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem otomatis yang praktis dan efisien untuk mengontrol lampu ruangan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengendali utama, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, dan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya.

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik di rumah tangga dan bangunan lainnya.

Penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan studi-studi sebelumnya, yakni:

- 1) Objek Kendali: Berbeda dengan penelitian lain yang menggunakan kipas angin atau lampu, sedangkan penelitian saya berkonsentrasi pada pendingin ruangan (AC).
- 2) Metode pengendalian: peneliti menggunakan pemancar IR untuk mengontrol AC dari jarak jauh, yang berbeda dari penelitian lain.
- 3) Sensor: Meskipun beberapa penelitian lain menggunakan berbagai jenis sensor, saya hanya menggunakan sensor PIR untuk deteksi gerak.
- 4) Aplikasi: Berbeda dengan fokus penelitian lain, fokus penelitian saya adalah optimalisasi penggunaan AC untuk penghematan energi dan kenyamanan.

