

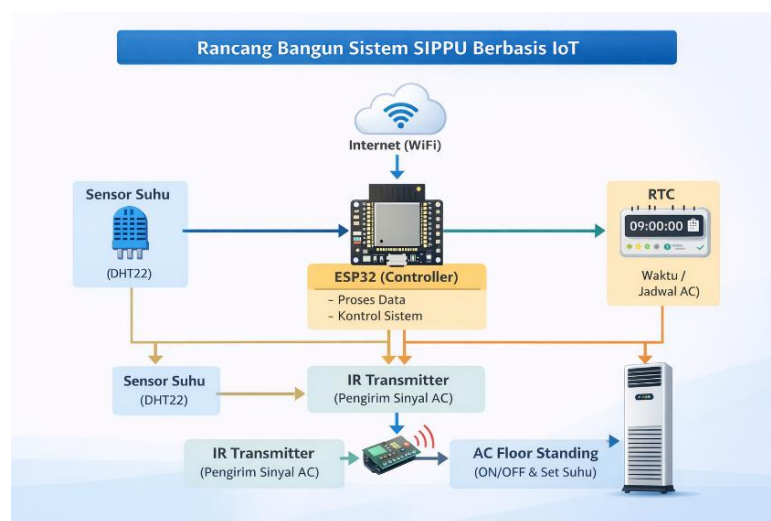
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Teori Penunjang

##### 1. Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan proses sistematis yang meliputi perencanaan, perancangan, pembuatan, dan pengujian suatu produk atau sistem untuk menghasilkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tertentu (Sugiyono, 2023). Dalam penelitian Pratama & Sujatmiko (2024), menyatakan bahwa rancang bangun merupakan metode pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dengan pendekatan SDLC, yang meliputi analisis, desain implementasi, serta pengujian untuk menghasilkan sistem yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada penelitian lain juga menjelaskan bahwa rancang bangun tidak hanya berfokus pada teknologi dan desain, tetapi juga implementasi serta evaluasi kinerja sistem yang dihasilkan (Setiabudi, 2023). Berdasarkan beberapa pendapat ahli dan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun merupakan proses pengembangan sistem secara sistematis yang melibatkan tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian untuk menghasilkan suatu sistem yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar II. 1 Rancang Bangun  
(Sumber : Penulis, 2026)

Dalam penelitian ini, konsep rancang bangun diterapkan pada pengembangan sistem SIPPU berbasis IoT untuk mengendalikan dan memonitor AC *floor standing* di Bandara Internasional Radin Inten II. Sistem ini dirancang dengan mengintegrasikan sensor suhu sebagai input, *infrared* LED untuk mengirim sinyal, mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah data, serta aplikasi blynk sebagai media monitoring dan kontrol. Proses rancang bangun dilakukan mulai dari perancangan sistem, pembuatan *prototype*, hingga tahap pengujian sistem guna memastikan alat dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang direncanakan (Sugiyono, 2023). Oleh karena itu, sistem yang telah dikembangkan mampu mendukung pengoperasian pendingin udara secara lebih terkontrol dan efisien.

## **2. Monitoring dan Kontrol**

Monitoring dan kontrol merupakan proses pengumpulan data secara berkelanjutan untuk mengetahui kondisi sistem secara aktual. Monitoring berbasis IoT memungkinkan pengambilan data secara *real-time* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam proses pengendalian (Pratama dkk., 2024). Selain itu, sistem monitoring *real-time* memungkinkan respon yang lebih cepat terhadap perubahan kondisi sistem (Hidayat dkk., 2025). Hasil monitoring digunakan dalam proses kontrol, yaitu mekanisme pengaturan sistem agar tetap berada pada kondisi yang diinginkan. Sistem kontrol bekerja dengan memberikan respon terhadap perubahan kondisi yang terdeteksi sehingga kestabilan sistem dapat terjaga (Mas'ud & Astutik, 2026).

Perkembangan teknologi memungkinkan sistem kontrol dilakukan secara otomatis tanpa ketergantungan penuh pada manusia. Integrasi monitoring dan kontrol dalam sistem berbasis IoT memungkinkan sistem bekerja secara *real-time*, responsif, dan lebih efisien dalam pengoperasiannya (Pakpahan, 2025). Penelitian oleh Fauzi & Amarudin (2025), menjelaskan bahwa monitoring berbasis IoT memungkinkan pengawasan sistem secara

jarak jauh dengan tingkat akurasi tinggi karena data dikirim langsung ke platform aplikasi secara *real-time*, hal ini membuktikan bahwa sistem monitoring dan kontrol modern tidak lagi terbatas pada pengamatan manual, tetapi telah berkembang menjadi sistem digital yang mampu memberikan informasi kondisi secara cepat, akurat, dan berkelanjutan. Berdasarkan beberapa pendapat penelitian lain, dapat disimpulkan bahwa monitoring adalah proses pemantauan kondisi sistem secara *real-time* menggunakan sensor dan teknologi digital, sedangkan kontrol adalah proses pengendalian sistem agar tetap berada pada kondisi yang diinginkan melalui mekanisme umpan balik.



Gambar II. 2 Monitoring dan Kontrol  
(Sumber : Scribd, 2023)

### 3. Air Conditioner (AC)

*Air Conditioner* (AC) adalah perangkat yang berfungsi untuk mengatur suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara di dalam ruangan agar tercipta kondisi lingkungan yang nyaman. Sistem AC bekerja dengan menyerap energi panas yang terdapat pada udara di dalam ruangan dan membuangnya ke luar, kemudian mengalirkan kembali udara yang telah didinginkan ke dalam ruangan (Wicaksono dkk., 2024). Proses ini dilakukan melalui siklus refrigerasi yang melibatkan kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator (Indarwati dkk., t.t.). Terdapat beberapa jenis AC, antara lain adalah AC *Split wall*, AC *Split duct*, AC Sentral, AC *floor standing*, AC *inverter*, AC *cassete*, dan AC *window* (Arham dkk., 2024).



Gambar II. 3 *Air Conditioner*  
(Sumber : Kompas, 2022)

#### 4. *AC Floor Standing*

*AC floor Standing* adalah jenis AC yang dipasang di lantai dan memiliki kapasitas pendinginan yang besar dibandingkan AC tipe dinding (Renanda dkk., 2018). Unit ini dirancang untuk mendinginkan ruangan yang luas, seperti aula, ruang publik, gedung pertemuan, dan area dengan tingkat aktivitas manusia yang tinggi (Kurniawati dkk., 2023). Bentuknya yang berdiri di lantai memungkinkan aliran udara yang lebih kuat dan distribusi udara yang lebih merata ke seluruh ruangan (Rafia dkk., 2025). Cara kerja *AC floor standing* mirip dengan jenis AC lainnya. *AC floor standing* bekerja dengan menghisap udara panas dari dalam ruangan menggunakan *blower*, kemudian udara dialirkan melalui *filter* udara untuk menyaring debu dan partikel sebelum melewati evaporator. Dalam proses pendinginan, *AC floor standing* terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu kompresor, kondensor, evaporator, katup ekspansi (*expansion valve*), refrigeran, *blower*, filter udara, dan thermostat. Kompresor berfungsi memampatkan refrigeran sehingga tekanan dan temperaturnya meningkat sebelum dialirkan menuju kondensor. Selanjutnya, refrigeran berperan sebagai media pemindah kalor yang menyerap panas dari dalam ruangan melalui evaporator dan melepaskannya ke lingkungan luar melalui kondensor, sehingga udara yang dikeluarkan kembali ke dalam ruangan

menjadi lebih dingin. Sementara itu, thermostat berfungsi mengendalikan suhu ruangan dengan mengatur siklus kerja kompresor sesuai suhu yang telah ditetapkan. (Gaelogoy dkk., 2023).

Secara teknis, *AC floor standing* memiliki kapasitas pendinginan yang bervariasi, mulai dari sekitar 2 PK hingga lebih dari 10 PK, tergantung pada kebutuhan ruangan dan spesifikasi pabrik. Sebagian besar *AC floor standing* menggunakan sumber tegangan 220-240 Volt dengan frekuensi 50 Hz serta memanfaatkan refrigerant ramah lingkungan seperti R32 atau R410A. Pada penelitian ini digunakan *AC floor standing* merek Panasonic sebagai objek implementasi sistem SIPPU (Sistem Pengendalian Pendingin Udara Otomatis). Sistem SIPPU tidak melakukan perubahan terhadap rangkaian maupun sistem kendali internal AC, melainkan mengirimkan perintah melalui *infrared transmitter* yang bekerja dengan prinsip yang sama seperti *remote control* bawaan AC. Dengan pendekatan tersebut, seluruh mekanisme pengendalian internal AC, seperti thermostat, papan kendali elektronik, sistem proteksi kompresor, serta pengaturan mode operasi tetap bekerja sesuai spesifikasi pabrik. Pendekatan ini dipilih karena lebih aman, tidak mengubah konstruksi internal AC, serta memungkinkan sistem diterapkan pada unit AC yang telah beroperasi tanpa memerlukan modifikasi perangkat keras.



Gambar II. 4 *AC Floor Standing*  
(Sumber : Kompas, 2022)

## 5. Otomatisasi

Otomatisasi adalah penerapan teknologi untuk menjalankan tugas atau proses secara otomatis tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Sistem otomatis umumnya terdiri dari sensor untuk mendeteksi kondisi atau variabel tertentu, pengendali (*controller*) yang memproses data, dan aktuator yang melakukan tindakan fisik sesuai perintah sistem (Subchan dkk., 2023). Dengan adanya otomatisasi, proses kerja menjadi lebih efisien, konsisten, dan minim kesalahan manusia, sekaligus meningkatkan produktivitas dan keselamatan (Simar dkk., 2025). Perkembangan teknologi modern, seperti *Internet of Things* (IoT) memungkinkan sistem otomatis bekerja secara *real-time*, terhubung, dan mampu melakukan pengambilan keputusan yang lebih cerdas (Putra et al., 2025). Otomatisasi kini tidak hanya diterapkan di industri manufaktur, tetapi juga dalam sistem gedung pintar, transportasi, dan berbagai aplikasi lainnya yang membutuhkan monitoring dan kontrol yang cepat dan akurat.



Gambar II. 5 Otomatisasi  
(Sumber : Gleematic, 2023)

## 6. *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah sistem yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui koneksi internet sehingga perangkat dapat bertukar informasi dan dikendalikan dari jarak jauh (Putra et al., 2025). Konsep ini menjadikan perangkat tidak hanya berfungsi secara mandiri, tetapi juga menjadi bagian dari sistem digital yang terintegrasi (Syahfitri, 2025). Pada umumnya, sistem IoT terdiri atas beberapa lapisan utama, yaitu lapisan

perangkat (*Perception layer*), lapisan jaringan (*Network layer*), dan lapisan aplikasi (*Application layer*). Lapisan perangkat berperan dalam pengambilan data dan pelaksanaan perintah, lapisan jaringan berfungsi sebagai media komunikasi untuk mengirimkan data, sedangkan lapisan aplikasi digunakan untuk mengolah, menyimpan, dan menampilkan informasi kepada pengguna (Rahmat dkk., 2020).

Susunan ini memungkinkan sistem IoT bekerja secara terstruktur dan terintegrasi. Pemanfaatan teknologi IoT telah diterapkan pada berbagai bidang, seperti industri, transportasi, kesehatan, dan pengelolaan fasilitas bangunan. Teknologi ini mendukung pemantauan dan pengendalian perangkat dari jarak jauh, penyimpanan data secara berkala, serta penerapan otomatisasi berdasarkan kondisi tertentu (Wijaya & Rivai, 2018). Oleh karena itu, IoT menjadi salah satu teknologi penting dalam pengembangan sistem modern yang menuntut efisiensi, kemudahan pengelolaan, dan keandalan operasional (Baharuddin dkk., 2024).



Gambar II. 6 *Internet of Things* (IoT)  
(Sumber : Binus, 2025)

## **7. Power Supply 5V**

*Power Supply 5V* merupakan perangkat elektronika yang berfungsi sebagai penyedia sumber tegangan sebesar 5 Volt DC bagi komponen elektronika seperti mikrokontroler, sensor, dan modul pendukung lainnya. Tegangan 5V banyak digunakan pada sistem monitoring dan kontrol



karena sebagian besar perangkat digital bekerja pada tegangan tersebut agar dapat beroperasi secara stabil dan optimal (Muhammad dkk., 2021).

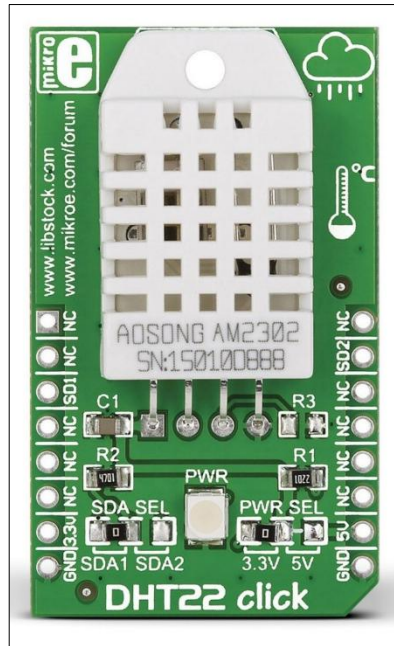


Gambar II. 7 *Power Supply*  
(Sumber : Ecadiao, 2022)

#### 8. Sensor Suhu DHT22

Sensor suhu DHT22 adalah sensor digital yang berfungsi untuk mengukur nilai suhu dan kelembaban udara (Kusuma & Waluyo, 2025). Sensor DHT22 ini terbuat dari kapasitor dan thermistor yang berguna untuk mendeteksi lingkungan sekitar (Muthmainnah dkk., 2023). Sensor DHT22 sering diterapkan pada sistem pemantauan lingkungan karena memiliki stabilitas pengukuran yang baik dan mudah diintegrasikan dengan sistem kontrol berbasis mikrokontroler (Ariyani & Juliasari, 2025). Data suhu dan kelembaban yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai informasi mengenai kondisi ruangan dan digunakan sebagai dasar pemantauan secara *real-time* maupun pengambilan keputusan pada suatu sistem (Nugraha dkk., 2023).

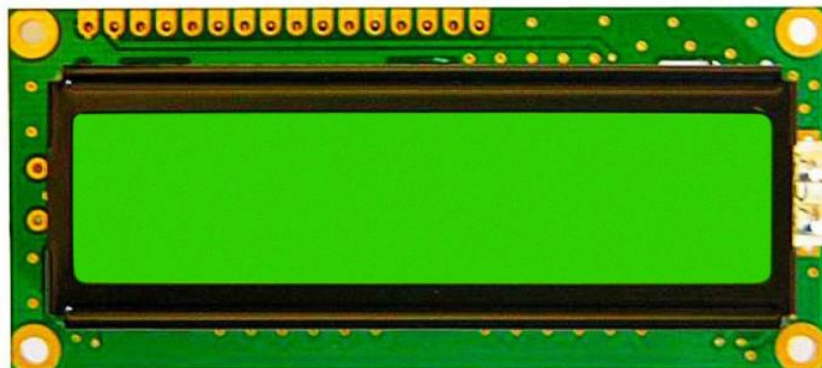




Gambar II. 8 Sensor Suhu DHT22  
(Sumber : Mikroe, 2025)

## 9. LCD 16X2

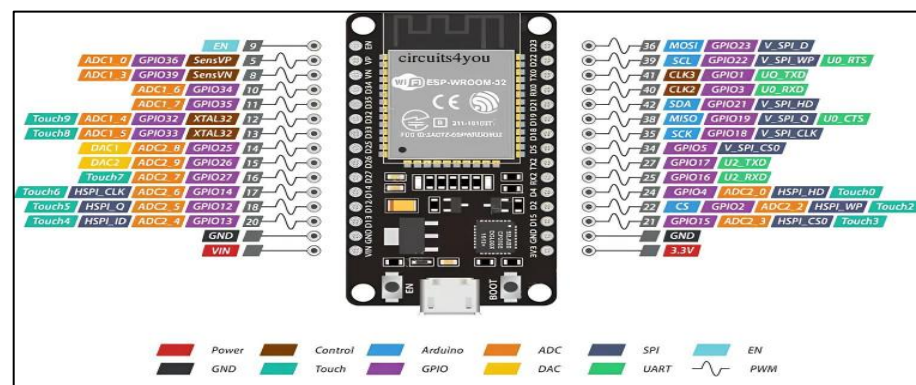
LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 termasuk salah satu jenis media tampilan elektronik yang berfungsi untuk menampilkan informasi berupa huruf, angka, maupun symbol (Hidayah dkk., 2024). LCD 16x2 memiliki 16 kolom dan 2 baris sehingga mampu menampilkan sebanyak 32 karakter dalam satu tampilan. Komponen ini banyak diterapkan dalam sistem monitoring dan kontrol berbasis mikrokontroler karena memiliki konsumsi daya yang rendah, ukuran yang sederhana, serta mudah diintegrasikan dengan berbagai perangkat elektronik (Susanta, 2025).



Gambar II. 9 LCD 16x2  
(Sumber : Noverta effendi, 2022)

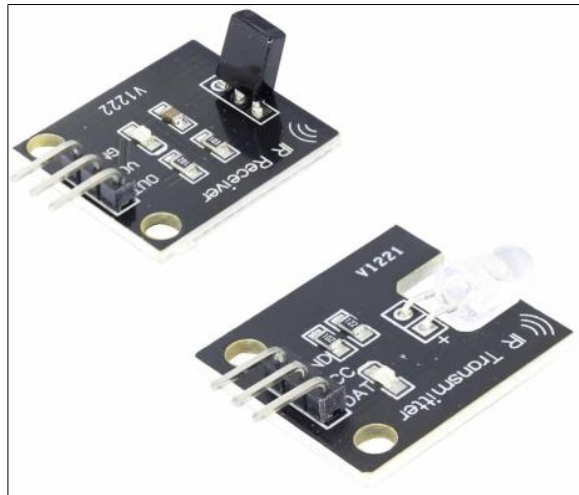
## 10. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berbasis *System on Chip* (SoC) yang dikembangkan oleh *Espressif System* untuk kebutuhan sistem tertanam (*embedded system*) dan aplikasi *Internet of Things* (IoT) (Nizam dkk., 2022). Dalam satu *chip*, ESP32 telah mengintegrasikan unit pemroses, memori, serta modul komunikasi nirkabel, sehingga mampu menjalankan pemrosesan data dan komunikasi jaringan secara mandiri. ESP32 memiliki prosesor yang relatif cepat, mendukung operasi *multitasking*, serta dilengkapi dengan beragam antarmuka *input* dan *output*, seperti GPIO, ADC, PWM, UART, SPI, dan I2C. Antarmuka tersebut memungkinkan ESP32 terhubung dengan berbagai perangkat eksternal seperti sensor, modul komunikasi, dan aktuator (Pribadi, 2020a). Selain itu, ESP32 mendukung sistem operasi waktu nyata (*Real Time Operating System*/RTOS) yang memungkinkan pengelolaan beberapa proses secara bersamaan secara lebih stabil dan efisien (Ramesh, 2025). Dari sisi komunikasi, ESP32 telah memiliki modul Wi-Fi dan *Bluetooth* terintegrasi yang memungkinkan pertukaran data secara nirkabel dengan perangkat lain atau sistem berbasis internet. Fitur ini memberikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem yang membutuhkan konektivitas jaringan, baik untuk pertukaran data, kendali jarak jauh, maupun integrasi dengan sistem informasi berbasis web (Pangarkar dkk., 2025). Dengan kombinasi kemampuan pemrosesan, antarmuka yang lengkap, serta konektivitas nirkabel, ESP32 termasuk mikrokontroler yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sistem dan berbagai aplikasi berbasis IoT.



## 11. *Infrared*

*Infrared* merupakan gelombang elektromagnetik yang berada diantara cahaya tampak dan gelombang mikro (Pribadi, 2020b). Gelombang ini tidak tampak secara langsung oleh mata manusia, namun banyak digunakan sebagai media komunikasi jarak dekat pada perangkat elektronik karena cara kerjanya sederhana dan tidak memerlukan media penghantar (Ziliwu dkk., 2025). Dalam sistem kendali perangkat elektronik, *infrared* digunakan untuk mengirimkan perintah dari pemancar (*infrared transmitter*) ke penerima (*infrared receiver*) dalam bentuk sinyal cahaya yang telah dimodulasi. Metode ini umum diterapkan pada *remote control* berbagai peralatan elektronik (Pelawi & Yulianto, 2023).



Gambar II. 11 *Infrared*  
(Sumber : Systempro, 2025)

## 12. **Arduino IDE**

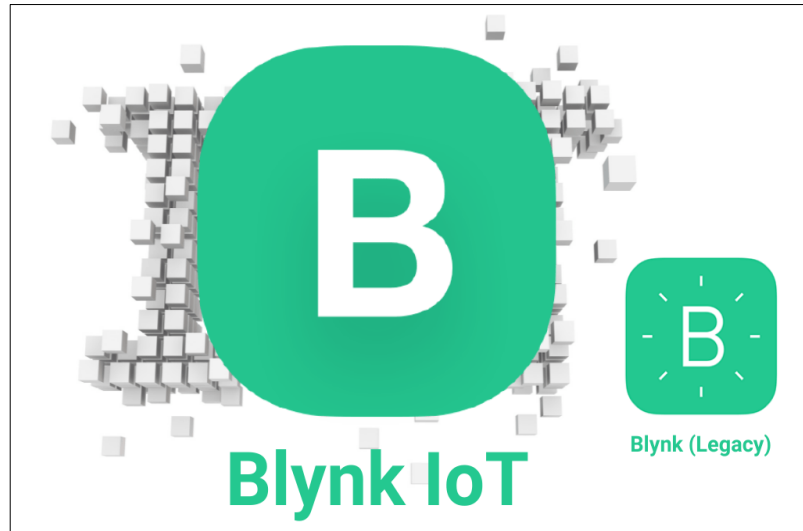
Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*) merupakan *software* yang digunakan untuk membuat, mengedit, dan mengunggah program ke *board* Arduino. *Software* ini menggunakan Bahasa pemrograman berbasis C/C++ yang sudah disederhanakan sehingga lebih mudah dipahami, terutama dalam pembuatan sistem monitoring dan kontrol berbasis mikrokontroler (Kemala dkk., 2022). Arduino IDE dilengkapi dengan fitur seperti editor program, compiler, dan serial monitor yang membantu proses pemrograman serta pengujian sistem (Dasril dkk., 2024).



Gambar II. 12 Arduino IDE  
(Sumber : Binus, 2023)

### 13. Aplikasi Blynk

Blynk termasuk platform aplikasi yang tersedia di iOS maupun Android, dirancang untuk menghubungkan dan mengendalikan perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, serta mikrokontroler lainnya melalui jaringan internet (Ridwan dkk., 2023). Aplikasi ini menyediakan sebuah *dashboard* digital yang memungkinkan pengguna membangun antarmuka grafis dengan mudah menggunakan sistem *drag and drop widget*. Blynk dikembangkan untuk mendukung konsep *Internet of Things* (IoT), sehingga perangkat keras dapat dikontrol dari jarak jauh (Angin dkk., 2024). Selain itu, blynk juga mampu menampilkan data sensor, menyimpan informasi, serta menyajikan visualisasi data, menjadikannya salah satu Solusi praktis dalam pengembangan sistem berbasis IoT (Kusumah & Pradana, 2019).



Gambar II. 12 Aplikasi Blynk  
(Sumber : Binus, 2022)

#### 14. Arus Awal AC (*Inrush Current*)

Pada saat AC pertama kali dihidupkan, kompresor memerlukan arus awal (*inrush current*) yang lebih besar dibandingkan arus kerja normal untuk memulai putaran motor. Setelah kompresor mencapai kondisi operasi, arus akan menurun dan stabil pada nilai arus nominal. Arus awal merupakan karakteristik normal pada sistem pendingin udara. Namun, proses ON/OFF yang terlalu sering dalam waktu kurang dari 3-5 menit (*short cycling*) dapat menyebabkan kompresor berulang kali menarik arus awal yang tinggi sehingga meningkatkan beban kerja, mempercepat keausan komponen, dan berpotensi mengurangi umur pakai AC (Zamzami dkk., 2021). Oleh karena itu, pengoperasian AC perlu dilakukan secara terencana untuk menghindari *short cycling*. Pada penelitian ini, SIPPU mengoperasikan AC berdasarkan jadwal penerbangan dan kondisi suhu ruangan sehingga frekuensi ON/OFF dapat dikendalikan sesuai kebutuhan operasional. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur anti *short cycle* berupa jeda waktu sebelum AC dihidupkan kembali untuk membantu melindungi kompresor dari penarikan arus awal yang berulang.

## B. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Untuk mendukung penelitian ini, penulis meninjau beberapa penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar dan acuan dalam pengembangan penelitian. Berikut disajikan beberapa jurnal ilmiah yang relevan dengan topik penelitian:

Tabel II. 1 Peneliti Terdahulu

| No. | Penulis, Tahun, dan Judul Penelitian                                                                                                                                                                             | Persamaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbedaan                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | (Renanda dkk., 2018), Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Jarak Jauh Secara Terpusat pada Air Conditioning <i>Floor Standing</i> Berbasis Mikrokontroler via Android di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangkaraya | Peneliti memiliki kesamaan dalam penggunaan <i>Internet of Things</i> untuk pengendalian <i>AC floor standing</i> , pemanfaatan aplikasi sebagai media kontrol jarak jauh, serta penggunaan sensor suhu sebagai parameter utama dalam sistem pengendalian                                                                                                                                 | Perbedaan penelitian terletak pada penggunaan mikrokontroler ESP32, sensor suhu DHT22, serta otomatisasi pengoperasian AC berdasarkan jadwal penerbangan.                                                                                         |
| 2.  | (Kemala dkk., 2022), Pengembangan <i>Smart Air Condition Control</i> Menggunakan Platform Blynk Berbasis Mikrokontroler ESP8266 dan Sensor DHT11                                                                 | Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan teknologi <i>Internet of Things (IoT)</i> untuk pengendalian <i>Air Conditioning (AC)</i> serta pemanfaatan aplikasi berbasis PC/ <i>smartphone</i> sebagai media kontrol jarak jauh. Selain itu, kedua penelitian juga menggunakan sensor suhu sebagai parameter utama dalam sistem serta bertujuan untuk mempermudah pengoperasian AC | Perbedaan penelitian ini terletak pada penggunaan ESP32 dan sensor DHT22, serta penambahan fitur otomatisasi AC berdasarkan jadwal penerbangan, sedangkan penelitian terdahulu menggunakan ESP8266, sensor DHT11, dan pengendalian berbasis suhu. |

|    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                           | secara lebih praktis dan terkontrol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | (Angin dkk., 2024), Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu dan Air Conditioner Berbasis Blynk | Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penerapan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) untuk pengendalian <i>Air Conditioner</i> (AC), yang dapat dioperasikan secara jarak jauh melalui aplikasi. Kedua penelitian juga bertujuan untuk meningkatkan kemudahan dalam pengoperasian perangkat serta mengurangi ketergantungan terhadap kontrol manual melalui sistem yang lebih terintegrasi | Perbedaan penelitian ini terletak pada penggunaan ESP32 dan sensor DHT22 yang berfokus pada pengendalian AC, serta penambahan otomatisasi berbasis jadwal penerbangan. Sementara itu, penelitian terdahulu menggunakan ESP8266 dan sensor arus yang berfokus pada monitoring konsumsi daya listrik. |
| 4. | (Hidayah dkk., 2024), Implementasi Pengaturan Suhu Menggunakan Mikrokontroler ESP32                       | Penelitian ini membuktikan bahwa ESP32 dan sensor DHT22 dapat digunakan untuk monitoring dan pengendalian suhu berbasis IoT secara efektif. Hasil penelitian tersebut menjadi dasar bagi peneliti ini karena menggunakan komponen dan konsep yang serupa.                                                                                                                                        | Penelitian ini diterapkan pada AC <i>floor standing</i> dengan tambahan fitur pengendalian melalui sensor <i>infrared</i> dan aplikasi Blynk untuk memudahkan monitoring serta kontrol AC dari jarak jauh.                                                                                          |
| 5. | (Mutiarra & Sandra, 2025)                                                                                 | Penelitian ini memiliki kesamaan dalam memanfaatkan teknologi IoT, ESP32, dan sensor DHT22 untuk monitoring sistem                                                                                                                                                                                                                                                                               | Penelitian tersebut berfokus pada peningkatan efisiensi energi sistem <i>Smart HVAC</i> menggunakan algoritma <i>fuzzy</i>                                                                                                                                                                          |



---

|                                              |                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pendingin udara<br>secara <i>real-time</i> . | <i>logic</i> , sedangkan penelitian ini berfokus pada monitoring dan kontrol AC <i>floor standing</i> . |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

(Sumber : Penulis, 2026)