RANCANG BANGUN *CONTROLLER* AC SPLIT BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

I Komang Bomber Pasaribu Karya Saputra[1], Gede Widayana[2], Edy Agus Juny Artha[3], Ida Bagus Putu Putra Mahartana[4], Jhony Langgeng Baruna Wirawan[5]

[1,2,3,4,5]*Universitas Pendidikan Ganesha*
E-mail : [1]bomber@student.undikhsa.ac.id, [2]gede.widayana@undiksha.ac.id, [3]juny.artha@undiksha.ac.id, [4]idb.putra.mahartana@undiksha.ac.id, [5]baruna.wirawan@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This research aims to design and construct an Internet of Things (IoT)-based AC Split controller system to address the issues of electrical energy inefficiency and limited control range in conventional air conditioners. The research method used is Research and Development (R&D) employing the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). The developed prototype utilizes the ESP32 microcontroller as the central control unit, a DHT22 sensor to monitor room temperature in real-time, and a combination of relays and contractors to control the AC power supply (ON/OFF). The User Interface is built using the Blynk application on a smartphone connected via a Wi-Fi network. The research results indicate that the define stage successfully identified the need for a remote control system for efficiency. In the design stage, block diagrams, circuit schematics, and application layouts were produced. The develop stage realized the prototype, and functional testing in the laboratory showed that the system is capable of reading room temperature accurately through the DHT22 sensor and executing ON/OFF commands from the Blynk application remotely with good responsiveness. Based on validation tests by product design experts, this prototype achieved a feasibility rate of 99.3%, falling into the very feasible category. The disseminate stage was carried out through scientific reporting and submitting the prototype to the laboratory as a learning medium. The conclusion of this research is that the IoT-based AC Split controller prototype was successfully constructed and functions according to design, holding the potential to improve energy efficiency and user convenience.

Keywords : *AC Split, Controller, Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, Energy Efficiency.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem *controller* AC Split berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mengatasi permasalahan inefisiensi penggunaan energi listrik dan keterbatasan jarak kontrol pada AC konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* / R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Prototipe yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor DHT22 untuk memantau suhu ruangan secara *real-time*, serta kombinasi *relay* dan kontaktor untuk mengendalikan suplai daya AC (ON/OFF). Antarmuka pengguna (*User Interface*) dibangun menggunakan aplikasi Blynk pada *smartphone* yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap *define* berhasil mengidentifikasi kebutuhan sistem kendali jarak jauh untuk efisiensi. Pada tahap *design*, dihasilkan rancangan diagram blok, skema rangkaian, dan *layout* aplikasi. Tahap *develop* merealisasikan prototipe dan hasil pengujian fungsional di laboratorium menunjukkan bahwa sistem mampu membaca suhu ruangan dengan akurat melalui sensor DHT22 dan mengeksekusi perintah ON/OFF dari aplikasi Blynk secara jarak jauh dengan respons yang baik. Berdasarkan uji validasi ahli desain produk, prototipe ini memperoleh tingkat kelayakan sebesar 99,3%, yang masuk dalam kategori sangat layak. Tahap *disseminate* dilakukan melalui pelaporan ilmiah dan penyerahan prototipe ke laboratorium sebagai media pembelajaran. Simpulan dari penelitian ini adalah prototipe *controller* AC Split berbasis IoT berhasil dibangun dan berfungsi sesuai rancangan, yang berpotensi meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna.

Kata Kunci : *AC Split, Controller, Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, Efisiensi Energi.*

PENDAHULUAN

Saat ini, *Air Conditioner* (AC) telah menjadi salah satu perangkat yang sangat krusial, baik di sektor industri maupun pada tingkat rumah tangga. Meski demikian, tanpa disadari AC tergolong sebagai peralatan elektronik yang cukup boros daya listik, sehingga berdampak langsung pada membengkaknya biaya pemakaian. Terdapat banyak kasus pengoperasian yang kurang efisien dan merugikan, contohnya perangkat AC yang tetap hidup meskipun tidak ada orang di dalam ruangan (Hendro & Darma, 2022).

Selain faktor pola penggunaan, performa dari sistem pendingin turut memegang peranan penting dalam efisiensi kerja AC. Studi yang dilakukan oleh (G. I. Wiratmaja et al., 2021) mengungkapkan bahwa efektivitas *Air Conditioner* (AC) sangat dipengaruhi oleh proses pelepasan panas pada bagian kondensor. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan media pendingin kombinasi antara udara dan air pada kondensor sanggup mempercepat laju pendinginan ruangan secara signifikan bila dibandingkan dengan hanya menggunakan udara saja. Hal ini mengindikasikan bahwa selain perbaikan teknis pada sistem, diperlukan pula langkah pengendalian penggunaan AC agar dapat beroperasi lebih hemat energi. Maka dari itu, dibutuhkan solusi tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan AC, salah satunya lewat penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan proses kontrol AC dilakukan secara jarak jauh dan lebih praktis.

Penelitian mengenai sistem pendingin AC Split menunjukkan bahwa peningkatan performa sistem tidak cuma bergantung pada pengoperasiannya, melainkan juga dipengaruhi oleh karakteristik komponen internal. (Elisa et al., 2022) menjelaskan bahwa variasi jarak serta bahan sirip kondensor berimbas pada laju perpindahan panas pada AC Split. Kondisi ini makin mempertegas pentingnya pengoperasian serta mekanisme kontrol AC yang presisi agar sistem dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai kebutuhan.

(Gea, 2024) mengkaji pemanfaatan pengendali jarak jauh berbasis IoT yang memberikan tingkat efisiensi lebih tinggi daripada memakai *remote control* AC konvensional. Hal tersebut diperkuat oleh studi mengenai sistem kontrol AC berbasis IoT yang mampu menunjukkan kinerja memuaskan. Hasil riset mengindikasikan bahwa sistem kemudi AC berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, dan aplikasi Blynk sanggup beroperasi secara optimal untuk menggantikan *remote* biasa. Pengguna dapat mengatur berbagai fungsi AC seperti daya, *Fanspeed*, *Swing*, hingga *Mode* dari jarak jauh memakai ponsel pintar yang terhubung ke jaringan WiFi. Pengujian perangkat ini juga menunjukkan tingkat presisi sensor yang baik, dengan rata-rata *error* sensor suhu berada pada rentang 1,62% sampai 2,05%, di mana angka ini masih tergolong wajar untuk aplikasi pemantauan suhu serta kelembapan ruangan. Oleh sebab itu, sistem ini terbukti efektif dalam memberikan alternatif pengendalian AC jarak jauh sekaligus memantau kondisi lingkungan secara *real-time*.

Di sisi lain, (Syukhron et al., 2021) meneliti sistem pemantauan dan kontrol jarak jauh pada skema kompos pintar berbasis IoT. Temuan mereka menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memakai Wemos D1R1, sensor DHT22, sensor pH, sensor MQ4, serta aplikasi Blynk mampu bekerja sesuai fungsinya. Masing-masing modul sanggup melakukan akuisisi data secara akurat, di mana pembacaan sensor pada aplikasi Blynk tidak berbeda jauh dari hasil pada *serial monitor*. Selain itu, sistem ini juga dapat mengendalikan *relay* untuk mengoperasikan pompa air maupun motor AC sesuai kebutuhan. Dari pengujian yang dilakukan, alat tetap bisa dikendalikan pada jarak hingga 25 meter meskipun dijumpai sedikit keterlambatan sinyal (*delay*), sehingga

membuktikan bahwa integrasi IoT dalam sistem ini efektif untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh.

Berdasarkan survei awal yang peneliti lakukan terkait rancang bangun *controller* AC split berbasis IoT, ditemukan bahwa pengoperasian AC memakai *remote* biasa memiliki keterbatasan jarak jangkauan yang cukup pendek. Oleh karena itu, ketersediaan alat pengontrol AC jarak jauh sangat penting untuk memudahkan pengguna dalam memantau suhu dari mana saja. Jaringan internet dimanfaatkan untuk menghubungkan berbagai perangkat elektronik secara global, sekaligus memungkinkan pengendalian objek dari jarak jauh, yang umum dikenal sebagai teknologi IoT.

Dalam jangka panjang, alat pengontrol AC split berbasis IoT yang dikembangkan dalam penelitian ini masih berstatus prototipe dan diuji terbatas pada skala laboratorium, sehingga masih memiliki beberapa keterbatasan. Maka dari itu, pengembangan lanjutan perlu dilakukan agar sistem ini makin andal, praktis, dan siap untuk diproduksi secara masal. Salah satu arah pengembangan yang krusial adalah memperluas fitur kendali, tidak sekadar mencakup *on/off* dan pemantauan suhu ruangan, tetapi juga mencakup pengaturan temperatur, kecepatan kipas, serta mode operasi AC melalui aplikasi *smartphone*. Dengan begitu, pengguna bisa memperoleh pengalaman penggunaan yang sepadan dan lebih lengkap layaknya menggunakan *remote* AC konvensional.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* / R&D) dengan mengadopsi model pengembangan 4D, yang meliputi tahapan *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan), untuk menciptakan prototipe *controller* AC Split berbasis *Internet of Things* (IoT). Proses diawali dengan tahap *define* untuk menganalisis kebutuhan sistem guna mengatasi inefisiensi operasional AC konvensional dan keterbatasan jangkauan kendali manual. Dilanjutkan pada tahap *design*, dilakukan perancangan diagram blok, *flowchart*, skema rangkaian elektronik, serta antarmuka aplikasi Blynk untuk memastikan integrasi fungsional antara mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, *relay*, kontaktor, dan *smartphone*.

Pada tahap *develop*, prototipe direalisasikan melalui perakitan komponen perangkat keras dan pemrograman ESP32 menggunakan Arduino IDE agar mampu berkomunikasi via jaringan Wi-Fi, membaca data suhu secara *real-time*, serta mengeksekusi perintah ON/OFF. Pengujian fungsional dilakukan secara observatif di Laboratorium Pendingin Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan trainer AC Split untuk mengevaluasi akurasi sensor dan respons sistem terhadap instruksi jarak jauh. Akhirnya, tahap *disseminate* dilaksanakan secara terbatas melalui penyusunan laporan ilmiah skripsi dan dokumentasi teknis sebagai bukti implementasi metode, serta penyerahan unit prototipe ke laboratorium sebagai media pembelajaran dan demonstrasi akademik dalam bidang sistem kendali dan otomasi berbasis IoT.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

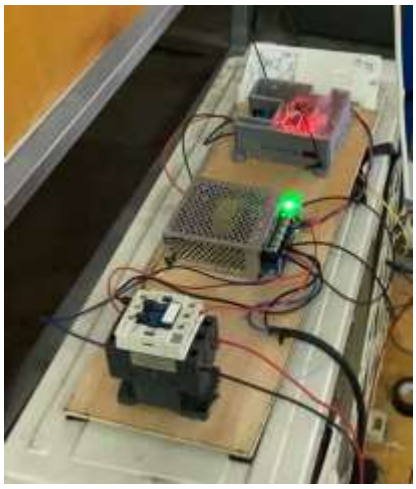
Hasil Pengembangan Produk

Proses pengembangan alat controller AC split berbasis IoT menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*).

1. Tahap *define* diawali dengan mengidentifikasi kendala pada pengoperasian AC Split konvensional seperti keterbatasan jangkauan *remote* dan tingginya pemborosan listrik akibat lupa mematikan AC untuk menentukan kebutuhan serta spesifikasi sistem yang tepat. Sebagai solusinya, dirancanglah pengontrol AC berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan operasional *sakelar* dan pemantauan suhu ruangan secara *real-time* jarak jauh via aplikasi Blynk pada *smartphone*. Pengintegrasian ini didukung oleh perangkat keras seperti mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemrosesan, sensor DHT22, *relay*, kontaktor, MCB, dan *power supply*, serta diprogram menggunakan Arduino IDE melalui koneksi jaringan Wi-Fi.
2. Pada tahap *design*, perancangan perangkat keras dan lunak dilakukan secara sistematis berdasarkan hasil analisis kebutuhan tahap *define*. Skema skematik elektronik dan alur komunikasi disusun dengan menghubungkan ESP32 sebagai pusat kendali via Wi-Fi ke sensor DHT22 untuk membaca suhu ruangan, serta modul *relay* dan kontaktor yang dilindungi MCB untuk mengendalikan daya AC Split. Seluruh urutan pemrosesan mulai dari koneksi sistem hingga eksekusi perintah dituangkan ke dalam *flowchart* dan diagram blok sebagai acuan penulisan program di Arduino IDE. Selain itu, antarmuka aplikasi Blynk dirancang secara intuitif dengan tombol *ON/OFF* serta tampilan temperatur *real-time*, sementara tata letak komponen dalam panel dipetakan secara rapi dan aman. Seluruh keluaran desain fisik dan lunak ini menjadi panduan utama untuk meminimalkan kekeliruan pada tahap pembuatan (*develop*).
3. Tahap *develop* merupakan bentuk realisasi dari rancangan sistem melalui perakitan komponen fisik seperti ESP32, sensor DHT22, *relay*, kontaktor, MCB, dan *power supply* serta pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE untuk mengelola komunikasi Wi-Fi, pembacaan sensor, dan pengontrolan *aktuator*. Pemrograman ini diintegrasikan dengan konfigurasi antarmuka Blynk menggunakan *Auth Token* agar tombol kendali *ON/OFF* dan tampilan suhu *real-time* dapat diakses via *smartphone*. Setelah proses integrasi hardware dan software dipastikan stabil, prototipe *controller* AC Split berbasis IoT berhasil direalisasikan secara menyeluruh dan siap melangkah ke pengujian fungsional.
4. Tahap *disseminate* sebagai fase akhir model 4D difokuskan pada dokumentasi dan penyebarluasan terbatas sesuai pedoman karya ilmiah Universitas Pendidikan Ganesha. Seluruh alur penelitian mulai dari identifikasi masalah, perancangan, perakitan, hingga pengujian disusun secara sistematis ke dalam laporan skripsi yang dilengkapi bukti visual perakitan, antarmuka Blynk, dan kode pemrograman. Selain dipertanggungjawabkan secara akademik, prototipe *controller* AC Split berbasis IoT ini diserahterimakan sebagai media pembelajaran serta demonstrasi di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha, sekaligus menjadi referensi riset otomasi dan *smart home* masa depan.

Hasil Rakitan

Prototype controller AC Split berhasil dirakit sesuai rancangan. Seluruh komponen telah dipasang sesuai fungsi masing-masing sehingga membentuk sistem kendali berbasis *Internet of Things* (IoT).

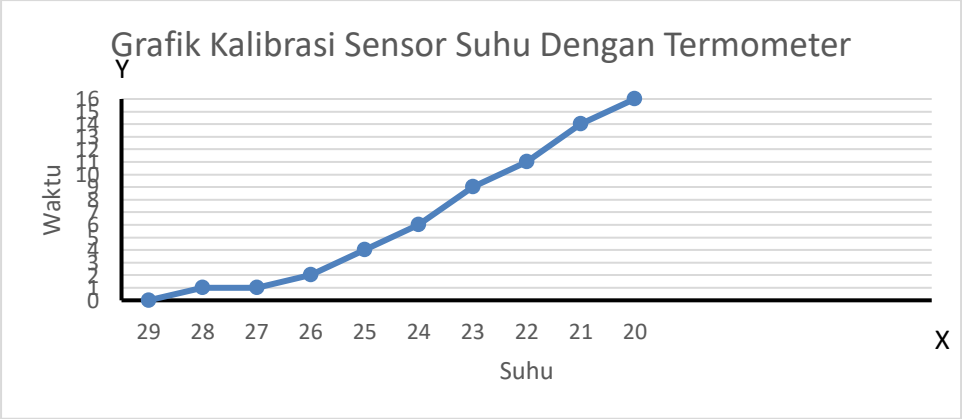


Gambar 4. 1Prototype Controller AC Split Berbasis IoT
(Sumber: Dokumentasi Pribadi 18 Juli 2026)

Hasil Uji Kalibrasi Sensor Suhu Dengan Termometer

Tabel 1. Uji Kalibrasi Sensor Suhu Dengan Termometer

Start	Seting Suhu (IoT)	Suhu Ruangan (Termometer)	Suhu Tampilan (HP/Laptop)	Kalibrasi Sensor IoT x Temometer	Waktu
29	28	28	28	Memenuhi	1 menit
29	27	27	27	Memenuhi	1 menit
29	26	26	26	Memenuhi	2 menit
29	25	25	25	Memenuhi	4 menit
29	24	24	24	Memenuhi	6 menit
29	23	23	23	Memenuhi	9 menit
29	22	22	22	Memenuhi	11 menit
29	21	21	21	Memenuhi	14 menit
29	20	20	20	Memenuhi	16 menit



Gambar 2. Grafik Kalibrasi Sensor Suhu Dengan Termometer
(Sumber: Dokumentasi Pribadi 18 Juli 2026)

Hasil Uji Kinerja Sensor Suhu Controller AC Split Terhadap Kompresor

Tabel 2. Uji Kinerja Sensor Suhu Controller AC Split Terhadap Kompresor

Strart	Seting Suhu	Suhu Ruangan	Kompresor	Waktu
29	25	28	ON	1 menit
29	25	27	ON	1 menit
29	25	26	ON	2 menit
29	25	25	ON	4 menit
29	25	24	OFF	6 menit

Hasil Uji Validitas Butir Instrumen Penelitian

Uji Validitas Instrumen penelitian dilakukan oleh 2 validator isi instrumen yaitu, (1) I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. dan (2) Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.Uji ahli isi memperoleh matrikulasi hasil yang menampilkan saran kedua validitas isi sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Validitas Isi Instrumen

	Validator 1		Validator 2	
Instrumen	Kurang Relevan	Relevan	Kurang Relevan	Relevan
Ahli Desain	2	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11 12,13,14,15,16	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 12,13,14,15,16,

Tabel 4. Tabulasi Validitas Isi Instrumen

		Validator 1	
		Kurang Relevan	Relevan
Validator 2	Kurang Relevan	A = 0	C = 0
	Relevan	B = 0	D = 32

Menghitung validitas isi instrumen dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Validitas} = \frac{D}{A+B+C+D}$$

Keterangan :

a. Jumlah item yang dinilai kurang relevan oleh kedua validator.
b. Jumlah item yang dinilai kurang relevan oleh Validator 1, tapi relevan oleh Validator 2.
c. Jumlah item yang dinilai relevan oleh Validator 1, tapi kurang relevan oleh Validator 2.
d. Jumlah item yang relevan oleh kedua validator

$$\text{Validitas (V)} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{32}{32} = 1$$

Berdasarkan data diatas dapat perhitungan validitas isi butir instrumen penelitian adalah 1 mengacu pada tabel 3.2 tentang tingkat validitas butir instrumen maka dapat disimpulkan bahwa validitas isi butir instrumen dapat digunakan dengan tingkat validitas isi yang sangat tinggi.

Uji Ahli Desain Produk

Pengujian tingkat kelayakan produk dari tataran desain produk dilakukan oleh 2 orang ahli yaitu, (1) Dr. I Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T. dan (2) Arif Tri Hartanto, S.T. Skor rata-rata tingkat kelayakan produk oleh dua orang ahli desain produk dapat dilihat pada tabel 4.5.

Selanjutnya kompilasi matrikulasi nilai hasil uji kelayakan produk dari kedua ahli desain dapat dilihat pada tabel 4.6 sedangkan untuk saran dari kedua ahli desain dapat dilihat dari tabel 4.7.

Tabel 4. Hasil Rata-rata Ujian Produk Oleh Kedua Ahli Desain

No	Komponen Penelitian	Skor Rata-rata
A	**Kelayakan Instrumen Ahli Desain Produk**	
1	Desain controller AC Split berbasis IoT telah sesuai dengan tujuan pengendalian AC secara jarak jauh melalui smartphone.	5
2	Rancangan sistem menunjukkan hubungan kerja yang jelas antara ESP32, sensor DHT22, relay, kontaktor, dan aplikasi Blynk.	5
3	Penempatan komponen utama pada desain memudahkan proses perakitan dan pemeliharaan sistem.	5
4	Desain sistem pengendalian AC telah memperhatikan aspek keamanan kelistrikan.	5
5	Rancangan perangkat mampu mendukung fungsi ON dan OFF AC secara efektif.	5
6	Integrasi antara sensor DHT22 dan ESP32 pada desain telah sesuai dengan kebutuhan monitoring suhu ruangan.	5
7	Rancangan komunikasi data melalui jaringan Wi-Fi telah sesuai untuk sistem IoT yang dikembangkan.	5
8	Desain penggunaan relay dan kontaktor telah sesuai untuk mengendalikan beban AC Split.	5
9	Diagram rangkaian elektronik mudah dipahami dan menunjukkan alur kerja sistem dengan jelas.	4,5
10	Keseluruhan desain menunjukkan keterpaduan antara perangkat keras dan perangkat lunak secara fungsional.	5
11	Tata letak komponen pada desain terlihat rapi dan terorganisir dengan baik.	5
12	Visualisasi rancangan sistem mudah dipahami oleh pengguna maupun teknisi	5
13	Bentuk keseluruhan prototipe mencerminkan fungsi sebagai perangkat kontrol berbasis IoT.	5
14	Tampilan antarmuka aplikasi Blynk dirancang sederhana dan mudah digunakan.	5
15	Informasi suhu ruangan pada aplikasi ditampilkan dengan jelas dan mudah dibaca.	5
16	Tombol kontrol ON/OFF pada aplikasi mudah dikenali dan dioperasikan.	5
	Total Rata-rata Nilai	79,5

Tabel 5. Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Produk dari Kedua Ahli Desain

Butir Soal	Nama Ahli		Rata-rata Nilai	Total Rata-rata Nilai
	Dr. I Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T.	Arif Tri Hartanto, S.T.		
1	5	5	5	79,5

2	5	5	5
3	5	5	5
4	5	5	5
5	5	5	5
6	5	5	5
7	5	5	5
8	5	5	5
9	4	5	4,5
10	5	5	5
11	5	5	5
12	5	5	5
13	5	5	5
14	5	5	5
15	5	5	5
16	5	5	5

Tabel 6. Saran Ahli Desain

Ahli desain	Jenis Yang Direvisi	Saran Untuk Revisi
Dr. I Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T	-	Kurang Penjelasan Pada Desain Rangkaian Elektronik
Arif Tri Hartanto, S.T	-	-

Berdasrkan dari data diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan persentase melihat kriteria hasil dari uji ahli desain.

$$P = \frac{\sum(Nilai\ Angket}{n \times Bobot\ Tinggi} \times 100\ \%$$

$$P = \frac{79,5}{16 \times 5} \times 100\ \%$$

$$P = \frac{7950}{80}\ \%$$

$$P = 99,3\ \%$$

Pada hasil perhitungan dari tingkat kelayakan produk oleh ahli desain, produk dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat Controller AC Split Berbasis Internet OF Things, masuk dalam katagori sangat layak dari sisi desain produk, dengan tingkat kelayakan sebesar 99,3 %. Dengan tingkat konversi yang tinggi dari pengembangan alat Controller tidak memerlukan revisi dari tampilan awal produk seperti yang diperlihatkan dalam tabel 4. 8.

Tabel 1. Konversi Tingkat Kelayakan dengan Skala 5

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
81% - 100%	Sangat Layak	Tidak Perlu Revisi
61% - 80%	Layak	Tidak Perlu Revisi
41% - 60%	Cukup Layak	Revisi
21% - 40%	Kurang Layak	Revisi
0% - 20%	Tidak Layak	Revisi

Analisis Hasil Pengujian

Pengujian prototipe *controller* AC Split berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil membuktikan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi utamanya secara optimal. Evaluasi ini berfokus pada dua hal utama, yaitu tingkat keakuratan sensor DHT22 dalam mendeteksi perubahan suhu ruangan serta responsitivitas sistem dalam mengatur operasional AC berdasarkan pembacaan temperatur tersebut.

Berdasarkan uji kalibrasi pada rentang 28°C hingga 20°C, sensor DHT22 menunjukkan tingkat akurasi yang memuaskan karena hasil pembacaannya konsisten dan sama persis dengan pengukuran termometer standar. Selain itu, pengujian kinerja menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan temperatur dengan baik; kompresor tetap berstatus *ON* pada rentang 28°C–25°C dan secara otomatis berpindah ke kondisi *OFF* pada menit ke-6 saat suhu menyentuh angka 24°C.

Secara keseluruhan, mekanisme ini memperlihatkan sinergi yang terintegrasi antara sensor DHT22, mikrokontroler ESP32, *relay*, dan kontaktor dalam memutus atau menghubungkan arus listrik menuju AC Split. Meskipun seluruh fungsi dasar kontrol dan pemantauan temperatur ruangan via IoT ini telah berjalan sesuai rancangan, pengujian yang dilakukan masih terbatas pada skala laboratorium. Oleh sebab itu, diperlukan pengujian dan penyempurnaan lanjutan sebelum alat ini diimplementasikan pada kondisi lapangan secara lebih luas.

Pembahasan

Prototipe controller AC Split berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil dikembangkan dengan mengintegrasikan ESP32 sebagai unit pemroses, sensor DHT22 pembaca temperatur, kombinasi relay dan kontaktor selaku pemutus arus, serta aplikasi Blynk untuk monitoring dan kontrol via smartphone. Sistem bekerja saat ESP32 menerima instruksi ON/OFF dari Blynk lalu menggerakkan relay dan kontaktor untuk mengoperasikan AC. Mekanisme ini sejalan dengan temuan Satria Restu Ageng et al. (2025) terkait efektivitas pemanfaatan ESP32, sensor suhu, relay, dan Blynk dalam mengendalikan AC secara jarak jauh.

Di samping fungsi sakelar, sistem ini sanggup menyajikan data temperatur ruangan secara real-time pada antarmuka Blynk melalui pembacaan sensor DHT22. Hal ini membuktikan bahwa alat tidak hanya bertindak sebagai pengendali, melainkan juga sarana pemantauan lingkungan ruangan. Hasil tersebut mendukung riset Syaifurrahman (2022) yang memanfaatkan sensor DHT22 dan aplikasi Blynk untuk monitoring suhu jarak jauh berbasis IoT.

Integrasi ESP32, DHT22, dan Blynk membuktikan bahwa teknologi IoT mampu menggabungkan fungsi pemantauan dan pengendalian alat elektronik dalam satu skema terpadu. Selama terhubung ke jaringan internet, pengguna dapat memantau suhu sekaligus mengatur operasional AC tanpa terbatas jangkauan remote konvensional. Temuan ini selaras dengan penelitian Supriyanto dan Setiawan (2025) mengenai monitoring suhu secara real-time via Blynk, serta riset Mawaddah et al. (2022) mengenai pemanfaatan ESP32 dan relay untuk kontrol perangkat elektronik jarak jauh.

Secara keseluruhan, prototipe ini terbukti efektif menjadi alternatif kontrol AC yang lebih praktis. Meski demikian, sistem yang dibuat masih terbatas pada fitur sakelar ON/OFF dan monitoring suhu. Untuk riset selanjutnya, pengembangan dapat diarahkan pada otomasi berdasarkan suhu ruangan, penjadwalan durasi operasional, pemantauan konsumsi daya listrik, hingga integrasi ke dalam ekosistem smart home.

KESIMPULAN

Sebuah prototipe *controller* AC split berbasis *Internet of Things* (IoT) telah sukses dirancang dan direalisasikan dengan mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama, sensor DHT22 untuk mendeteksi temperatur ruangan, serta *relay* dan kontaktor selaku aktuator. Pengendalian dan pemantauan sistem ini diakses melalui aplikasi Blynk pada *smartphone*. Perangkat keras dan lunak yang dikembangkan dapat terhubung secara optimal melalui jaringan Wi-Fi, memungkinkan pengguna mengoperasikan AC dari jarak jauh. Pengontrol AC split berbasis IoT ini terbukti sanggup mengoperasikan fungsi dasarnya secara baik sesuai target riset, yakni melakukan proses sakelar *on/off* AC lewat aplikasi Blynk di ponsel pintar. Di samping itu, sistem ini juga dapat menyajikan data temperatur ruangan secara *real-time* memanfaatkan hasil pembacaan sensor DHT22.

DAFTAR PUSTAKA

Abdi Pranata, I. G., Dantes, K. R., & Pasek Nugraha, I. N. (2019). Studi Komparasi Perbandingan Air Dan Udara Sebagai Media Pendingin Kondensor Terhadap Pencapaian Suhu Optimal Siklus Primer Pada Prototipe Water Chiller. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, *7*(1), 18–21. https://doi.org/10.23887/jjtm.v7i1.18754

Abidin, M. Z., Sutiari, D. K., Nafarudin, Tasmilah, I., Nursalam, M. N., & N., S. D. M. (2024). *PROTOTIPE PENGONTROLAN NYALA DAN PADAMNYA LAMPU BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)*. *1*, 1–14.

Alerafi, N., Bachtiar, Y., & Sriyanti, R. (2024). Prototype Smart GOR Menggunakan NODEMCU ESP8266 Untuk Kontrol Lampu Otomatis. *Jurnal BATIRSI*, *8*(1), 1–3. https://e-journal.stmik-tegal.ac.id/index.php/batirsi/article/view/69/53

Apdillah, D., Sastri, J., Fitriani, A., & Rahmadiansyah, R. (2026). *Kontrol Kipas Angin Otomatis Berdasarkan Suhu Berbasis Internet of Things (IoT)*. *4*(3), 19544–19547.

Dzaki, M. H., Vincentius, F., & Setyaningsih, E. (2024). *SISTEM PENGONTROL MOTOR INDUKSI DENGAN BANTUAN KONTAKTOR BERBASIS IOT*. *02*(01), 37–42.

Edy Agus Juny, A., Dantes, K. R., & Wigraha, N. A. (2025). *PERKEBUNAN BERBASIS INTERNET OF THING DI DESA TRAINING AND ASSISTANCE IN THE MANUFACTURING OF INTERNET OF THINGS BASED PLANTATION PLANTING*. 8–15.

Elisa, E., Wiratmaja, I. G., & Vidiantara, A. P. (2022). *Pengaruh, Analisis Simulasi Jarak, Variasi Material, D A N Kondensor, Sirip Split, A C Perpindahan, Terhadap Laju*. (December 2021), 297–304.

Ferdiansyah, V., Oktavia, S. A., Mulyanto, Y., & Yunanri, W. (2025). *Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Dan Kontrol Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Microcontroller ESP32*. *6*(3), 238–246. https://doi.org/10.47065/bit.v5i2.2198

Gea, A. (2024). *Sistem Pengendali AC (Air Conditioner) Berbasis IOT (Internet of Things) Sistem Pengendali AC (Air Conditioner) Berbasis IOT (Internet of Things)*.

Hendro, W., & Darma, K. prasetya dwi. (2022). 44 KNOWLEDGE : Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, *Vol. 2 No.*(1), 44–55.

I Gede Andi Putra Wijaya, Gede Widayana, & I Gede Wiratmaja. (2025). Analisis Penggunaan Refrigerant Hydrocarbon Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pendingin Tipe Ac Split. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, *5*(3), 50–56. https://doi.org/10.51903/juritek.v5i3.5703

Kahfi, M. F., & Sujono. (2026). *Implementasi Internet of Things Berbasis ESP32 dan Blynk untuk Monitoring Mikroklimat Ruang Hunian*. *4*(1), 616–621.

Manuhutu, A., Warella, S., Likliwatil, C., Sasauw, C., & Sitopu, J. W. (2025). *Indonesian Research Journal on Education*. *5*, 1079–1085.

Mawaddah, S. E., Sumariyah, S., & Suryono, S. (2022). Prototipe Sistem Kendali Perabot Elektronik Rumah Tangga Berbasis Internet of Things. *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, *14*(2), 65–73. https://doi.org/10.5614/joki.2022.14.2.1

Nurhalifah, Rizaldi, Rian, D., Muktofan, Nilwan, & Fatimah, Z. (2025). Dampak Positif dan Negatif Penggunaan Smartphone Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Action Research Journal*, *1*(1), 10–17. https://doi.org/10.63987/arj.v1i1.22

Pracasitaram, I. G. M. S. B., & Ariawan, K. U. (2024). *PERAN MIKROKONTROLER DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI IOT : THE ROLE OF MICROCONTROLLERS IN IOT APPLICATION DEVELOPMENT : 3*(2), 18–24.

Putra, R. P., Pasek Nugraha, I. N., & Wiratmaja, I. G. (2022). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha Unjuk Kerja Prototype Mini Water Chiller*. *10*(2), 139–147.

Samsudin, Niansyah, N., Muni, A., & Abdullah. (2025). *Perancangan Alat Pengendali Relay 5V 4-Channel Berbasis IoT dengan WiFi dan Smartphone Design of an IoT-Based 4-Channel 5V Relay Controller Using WiFi and Smartphone Integration*. *14*, 1233–1245.

Satria Restu Ageng, A., Mei Galuh Ageng, A., Kurniawan, R., & Pramono, P. (2025). Alat Pengontrol AC Otomatis Menggunakan Relay Dengan Koneksi Blynk Berbasis Esp32. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 609–614. https://doi.org/10.47701/kppexy33

Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2020). Internet of Things. *Encyclopedia of Wireless Networks*, *1*, 664. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78262-1_300295

Suprihartini, Y., Desryantho, N., & Rakhmatullah, D. (2023). *Journal of Engineering and Transportation*. (1).

Supriyanto supriyanto, & Nuris Dwi Setiawan. (2025). Rancang Bangun Sistem Real-Time Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan ESP32. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer*, *18*(1), 447–457. https://doi.org/10.51903/elkom.v18i1.3064

Syaifurrahman, A. A. (2022). JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Monitoring dan Proteksi pada Stop Kontak Berbasis IoT Syaifurrahman #1 , Abqori Aula #2. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, *8*(1), 104–110. https://www.researchgate.net/publication

Syukhron, I., Rahmadewi, R., & Ibrahim. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Electrician*, *15*(1), 1–11. https://doi.org/10.23960/elc.v15n1.2158

Udy Ariawan, K., Iot, P., Sistem, U., & Jarak, K. (2020). *PENERAPAN IoT UNTUK SISTEM KENDALI JARAK JAUH PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS RASPBERRY PI*. *9*, 292–303.

Wiratmaja, G. I., Dantes, R. K., & Artha, E. A. J. (2021). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*. *9*(1), 50–58. https://doi.org/10.23887/jptm.v9i1.33220

Wiratmaja, I. G., & Widayana, I. gede. (2021). Jurnal Pengembangan Mobile Learning Pendidikan Teknik Mesin Undiksha. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, *9*(2), 124–133.

Wisaksono, A., Marwan, H., & Alogo, R. (2024). Dasar – Dasar Air Conditioner (AC) Split. In *Umsida Press* (Number 0). https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/view/1500

Yoga Utomo, K., Zayadi, A., Sugiaharto, A., S, W., HP, C., & Madaskala, A. R. (2021). Analisis Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Pembersiahan Terhadap Performa AC Tipe Split Wall Kapasitas 1 1/2 PK. *Jurnal Teknologi Kedirgantaraan*, *6*(1). https://doi.org/10.35894/jtk.v6i1.19