

SISTEM KENDALI KIPAS ANGIN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MELALUI TELEGRAM BOT SEBAGAI *SMART HOME*

Choiriyah Nur Wahyuni¹⁾, Nirsal²⁾

^{1,2} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer, Universitas Cokroaminoto Palopo,
Jl. Latammacelling, Tompotika, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, 91911, Indonesia

Co Responden Email: choiriyahnurwahyuni050803@gmail.com

Abstract

Article history

Received 20 May 2025

Revised 25 Jun 2025

Accepted 05 Jul 2025

Available online 31 Jul 2025

Keywords

Internet of Things (IoT),
Telegram Bot,
Smart Home,
Prototype,
NodeMCU ESP8266

This study aims to develop a fan control system based on the Internet of Things (IoT) via Telegram bot as part of a smart home setup. NodeMCU ESP8266 microcontroller, NodeMCU ESP8266 Base Plate, DHT11 temperature sensor, 1 channel relay, 16x2 LCD, and jumper cables for component connections are used in the construction of this system. When the temperature reaches $\geq 30^{\circ}\text{C}$, the fan will automatically turn on; when the temperature is $< 30^{\circ}\text{C}$, the fan will turn off. In addition to automatic control, users can also operate the fan manually by sending on or off commands via Telegram bot. The LCD shows the current temperature and fan conditions in real time. This system was developed using the prototype research method, which consists of 7 stages, namely: gathering needs, building a prototype, evaluating the prototype, coding the system, testing the system, evaluating the system, and using the system. To ensure that each system function operates as it should, testing is carried out using black box testing to assess the functionality of the system. The results show that the system can run well, both in automatic and manual modes, and provides convenience in controlling household devices via the internet and Telegram.

Abstrak

Riwayat

Diterima 20 Mei 2025.

Revisi 25 Jun 2025

Disetujui 05 Jul 2025

Terbit online 31 Jul 2025

Kata Kunci

Internet of Things (IoT),
Telegram Bot,
Smart Home,
Prototype,
NodeMCU ESP8266

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kendali kipas yang berbasis *Internet of Things* (IoT) melalui Telegram bot sebagai bagian dari pengaturan *smart home*/rumah pintar. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Base Plate NodeMCU ESP8266, sensor suhu DHT11, relay 1 channel, LCD 16x2, dan kabel jumper untuk koneksi komponen digunakan dalam konstruksi sistem ini. Ketika suhu mencapai $\geq 30^{\circ}\text{C}$, kipas akan otomatis menyala; ketika suhu $< 30^{\circ}\text{C}$, kipas akan mati. Selain kontrol otomatis, pengguna juga dapat mengoperasikan kipas secara manual dengan mengirimkan perintah *on* atau *off* melalui Telegram bot. LCD menunjukkan suhu saat ini dan kondisi kipas secara *real time*. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan metode penelitian *prototype*, yang terdiri dari 7 tahapan yaitu: mengumpulkan kebutuhan, pembangunan *prototype*, evaluasi *prototype*, pengkodean sistem, pengujian sistem, evaluasi sistem, dan penggunaan sistem. Untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem beroperasi sebagaimana mestinya, pengujian dilakukan dengan menggunakan pengujian *black box testing* untuk menilai fungsionalitas sistem. Hasil menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik, baik pada mode otomatis maupun manual, serta memberikan kemudahan dalam pengendalian perangkat rumah tangga melalui internet dengan menggunakan Telegram.

PENDAHULUAN

Mengingat iklim tropisnya, Indonesia tentu membutuhkan sistem pendingin udara yang efisien. Gaya hidup masyarakat pun berubah seiring dengan perubahan teknologi. Peralatan rumah tangga yang sebelumnya manual kini mulai menjadi lebih cerdas dan efisien. Berbagai teknologi yang membantu

mengendalikan lingkungan tempat tinggal pun bermunculan sebagai hasil dari kebutuhan akan efisiensi dan kenyamanan. Menjaga suhu dan sirkulasi udara merupakan bagian penting untuk membuat rumah terasa nyaman, dan kipas angin merupakan peralatan yang paling banyak digunakan untuk hal ini. Akan tetapi, karena kipas angin sering kali dioperasikan dengan tangan, masyarakat sering lupa

mematikannya meskipun suhu telah berubah, sehingga mengurangi efektivitas penggunaannya. Hal ini bahkan dapat mengakibatkan *korsleting* listrik, yang dapat menimbulkan kebakaran. Oleh karena itu, agar penggunaan kipas angin lebih aman dan efisien, diperlukan sistem yang dapat mengendalikannya secara otomatis dan menyesuaikan dengan suhu ruangan. Berdasarkan Standar Nasional tahun 2001 menyatakan bahwa bangunan sebaiknya memiliki suhu ruangan yang mendukung kenyamanan, yaitu antara 20,5°C hingga 27,1°C. Suhu 20,5°C – 22,8°C dianggap sejuk dan nyaman, 22,8°C – 25,8°C termasuk nyaman optimal, sedangkan 25,8°C – 27,1°C masuk dalam kategori hangat tapi masih terasa nyaman (Kamaruddin & Eran, 2023).

Sistem kendali terdiri dari beberapa bagian yang saling terhubung dan bekerja sama untuk mengatur atau mengendalikan suatu sistem. Sistem kendali loop tertutup dan sistem kendali non-loop tertutup merupakan dua kategori sistem kendali, yang menggunakan umpan balik untuk memodifikasi kinerja sistem secara lebih tepat dan responsif, dan sistem kendali *loop* terbuka, yang beroperasi tanpa masukan (Sudrajat & Rofifah, 2023). Pengembangan sistem kendali, yang telah mempermudah pekerjaan dengan menghilangkan aktivitas berulang yang membosankan. Proses kerja menjadi lebih efisien dengan otomatisasi yang disediakan oleh sistem kendali, yang menurunkan kesalahan manusia (Supardi dkk., 2022).

Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai gawai, termasuk mesin, peralatan rumah tangga, dan barang-barang lainnya, untuk dihubungkan satu sama lain secara daring atau *real-time* sehingga dapat beroperasi secara otomatis. Tanpa perlu terus-menerus diawasi manusia secara langsung, benda-benda ini kini dapat mengumpulkan data, mengatur operasinya sendiri, dan *merespons* informasi yang dikumpulkannya berkat integrasi sensor dan *aktuator* (Setiati dkk., 2023). IoT dapat menjadi langkah awal dan digunakan sebagai sistem kendali secara otomatis atau manual untuk kipas angin dapat meningkatkan efektivitas pengendalian sirkulasi udara di rumah (Firgianingsih dkk., 2024). IoT memudahkan pengguna untuk mengendalikan dan memaksimalkan penggunaan kipas angin yang terhubung ke internet. Dengan penggunaan teknologi ini,

perangkat elektronik kini dapat terhubung sehingga dapat memenuhi permintaan saat ini dan masa mendatang. Dengan cara ini, IoT memanfaatkan berbagai layanan berbasis internet untuk memungkinkan pelanggan mengoperasikan kipas angin dengan lebih mudah (Salpina dkk., 2025).

Smart home atau rumah pintar adalah konsep yang memungkinkan berbagai peralatan dihubungkan, dioperasikan secara otomatis, dan dipantau dari jarak jauh melalui perangkat *seluler* dengan koneksi internet (Akhinov & Cahyono, 2021). Selain itu, penggunaan sistem kendali berbasis *smart home* memungkinkan pengguna menerima tampilan informasi langsung, di mana setiap perangkat saling terhubung dan bertukar data menggunakan teknologi IoT yang dikelola oleh Telegram *bot* (Hanafie dkk., 2022).

Dengan bantuan perangkat lunak Telegram, pengguna dapat bertukar pesan dengan cepat, aman, nyaman, dan tanpa membayar apa pun. Karena Telegram terhubung langsung ke server dan berfungsi sebagai jembatan antara aplikasi dan server Telegram, Telegram juga dapat digunakan tanpa nomor telepon khusus (Manap dkk., 2021). Telegram digunakan sebagai media IoT karena dilengkapi dengan Bot API (*Application Programming Interface*), Layanan pihak ketiga ini beroperasi di aplikasi Telegram. Melalui Bot API, pengguna dapat berinteraksi dengan bot dengan mengirimkan pesan berisi perintah yang telah dibuat oleh pengembang *bot*. (Ratnasari dkk., 2022). Menemukan akun *@BotFather* lalu menjalankan perintah */start* dan */newbot* adalah langkah pertama dalam membuat Telegram *bot*. Setelah *bot* terbentuk dengan benar, ikuti prosedur hingga Anda memiliki kunci API yang memungkinkan Anda untuk terhubung dan mengakses *bot* (Kulo dkk., 2023).

Metode penelitian penulis dalam penelitian ini adalah *prototype*. *Prototype* dapat diartikan sebagai Tahap desain model pertama atau awal dari suatu produk, yang digunakan sebagai media uji coba sebelum dikembangkan menjadi produk nyata. Produk ini belum selesai, tetapi sudah memiliki fitur-fitur utama (Sari dkk., 2024). *Prototype* berfungsi sebagai sarana yang tepat untuk mendapatkan masukan dari pengguna serta menunjukkan bagaimana sistem dapat menjawab kebutuhan informasi sebelum

sistem diimplementasikan (Syarif & Risdiansyah, 2024).

Sistem yang dikembangkan menggunakan beberapa komponen *mikrokontroler* seperti, *NodeMCU ESP8266*, sensor *DHT11*, *relay 1 channel*, *LCD I2C 16x2*, dan kabel *jumper*. *NodeMCU (Node Microcontroller Unit) ESP8266 (Espressif Systems Protocol 8266)* merupakan papan elektronik yang memakai *chip ESP8266* dan bisa digunakan untuk mengendalikan perangkat sekaligus membuat koneksi WiFi ke internet. Alat ini cocok digunakan dalam proyek pemantauan atau pengendalian berbasis IoT karena memiliki beberapa *port input* dan *output* (Sulistiyorini dkk., 2022).

Sensor *DHT11 (Digital Humidity and Temperatur 11)* adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan, dengan tiga pin yaitu *VCC (Voltage Common Collector)*, *GND (Ground)*, dan *NC (Not Connected)*. Agar kipas angin dapat menjaga ruangan tetap sejuk, sensor ini sering digunakan di rumah untuk mengukur suhu (Firmansyah & Wisnuadji, 2024). *Relay* adalah perangkat bertenaga listrik yang berfungsi mirip dengan saklar. *Relay* terdiri dari dua komponen utama: komponen mekanis yang menyerupai kontak saklar dan kumparan magnet. *Relay* hanya menggunakan arus listrik kecil untuk mengaktifkan atau menonaktifkan daya bertegangan tinggi dengan bantuan medan magnet (Santosa & Nugroho, 2021). Dengan menggunakan *chip Hitachi HD44780*, modul *LCD (Liquid Crystal Display) I2C* merupakan tampilan karakter 16x2 yang diproduksi oleh *DFRobot* yang ditenagai oleh 5 Volt dan terhubung ke Arduino melalui pin *SDA* dan *SCL*. Penggunaan pustaka *Liquid Crystal I2C* diperlukan agar modul ini dapat menampilkan data dalam bentuk huruf, angka, atau simbol (Susanta, 2025). Kemudian semua komponen *mikrokontroler* tersebut di hubungkan dengan menggunakan kabel *jumper* tanpa perlu penyolderan.

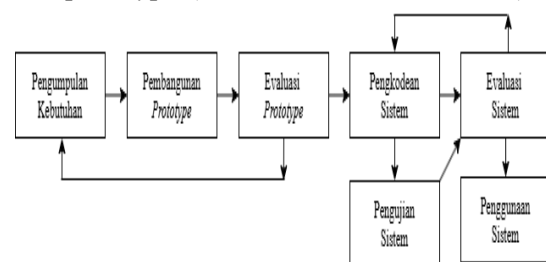
Setelah semua komponen *mikrokontroler* terhubung, selanjutnya akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman C++ melalui *software Arduino IDE (Integrated Development Environment)*. *Arduino IDE* dapat diartikan sebagai program gratis yang memudahkan dan bermanfaat bagi pengguna untuk membuat dan mengirim program ke papan Arduino (To'long dkk., 2025). Adapun jenis pengujian yang digunakan dalam

penelitian ini yaitu *black box testing*, jenis pengujian yang lebih menekankan pada aspek fungsional sistem daripada kode program untuk memastikan sistem berfungsi sebagaimana mestinya dan memberikan kemudahan bagi pengguna, pengujian ini dilakukan dari sudut pandang pengguna (Fathoni & Oktawati, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, adapun solusi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu membuat sistem kendali kipas angin berbasis *Internet of Things* melalui telegram *bot* sebagai *smart home*. Sistem ini menggunakan *NodeMCU ESP8266*, sensor *DHT11*, dan *Telegram bot*. Sistem ini akan menyalakan kipas secara otomatis saat suhu mencapai $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan mematikannya jika suhu $< 30^{\circ}\text{C}$. Selain otomatis, pengguna juga dapat mengendalikan kipas secara manual dengan mengirim perintah *on* atau *off* melalui Telegram. Informasi suhu dan status kipas ditampilkan di LCD dan dikirim ke Telegram secara *real-time*, sehingga lebih praktis, efisien, dan mendukung konsep *smart home*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *prototype*. Dengan menggunakan *prototype* memungkinkan mengurangi kesalahan yang terjadi sebelum sistem diimplementasikan secara nyata. Di bawah ini merupakan tahapan dari *prototype* (Iskandar & Mubarak, 2022).



Gambar 1. Tahapan *Prototype*

1. Pengumpulan Kebutuhan

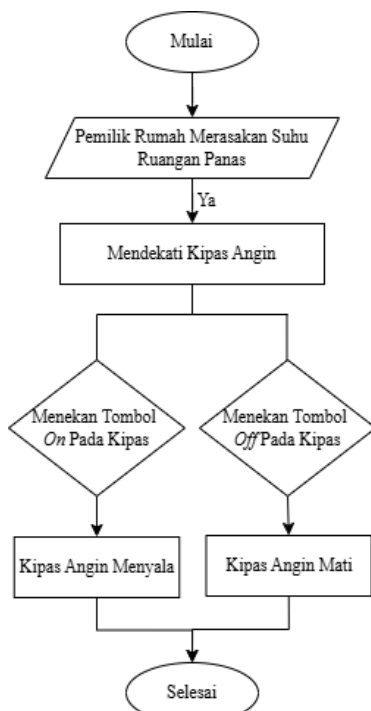
Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi secara langsung di rumah Bapak Candra Wahyudi yang berlokasi di Desa Wiwitan, Kecamatan Lamasi, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. Selain observasi, data juga diperoleh melalui wawancara dengan pemilik rumah untuk memahami kebutuhan secara langsung, serta studi pustaka dari berbagai jurnal, buku, dan sumber ilmiah relevan guna mendukung perancangan sistem secara teori dan teknis.

2. Pembangunan *Prototype*

Tujuan pengembangan *prototype*, fase pertama pengembangan sistem, adalah untuk menghasilkan versi dasar dari sistem yang telah selesai untuk tujuan pengujian. Dalam penelitian ini, pembangunan *prototype* dilakukan dengan mengacu pada sistem yang berjalan secara manual, kemudian diusulkan sistem baru berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengontrol kipas angin secara otomatis dan manual melalui Telegram *bot*. Perancangan sistem digambarkan dalam bentuk *flowchart* untuk memvisualisasikan alur kerja, seperti membaca suhu dari sensor DHT11, menyalakan kipas otomatis ketika suhu mencapai $\geq 30^{\circ}\text{C}$, dan memmatikannya ketika suhu $< 30^{\circ}\text{C}$, serta memberikan kontrol manual melalui pesan *on/off*. Selain itu, desain rancangan hardware dibuat dengan *software Fritzing*.

a. Sistem yang Berjalan

Di bawah ini merupakan gambar *flowchart* sistem yang berlangsung atau berjalan, di mana pengguna masih harus menyalakan dan mematikan kipas angin secara langsung tanpa menggunakan bantuan sistem otomatis atau kendali jarak jauh.

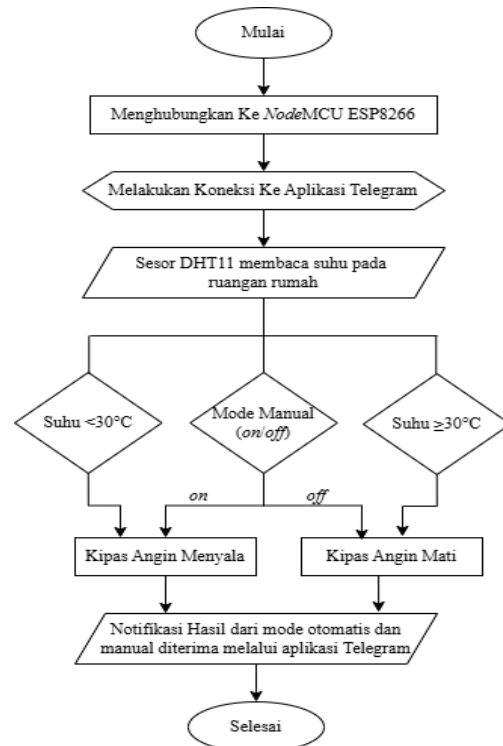


Gambar 2. Sistem yang Berjalan

b. Sistem yang Diusulkan

Flowchart sistem yang diusulkan memungkinkan pengguna menyalakan

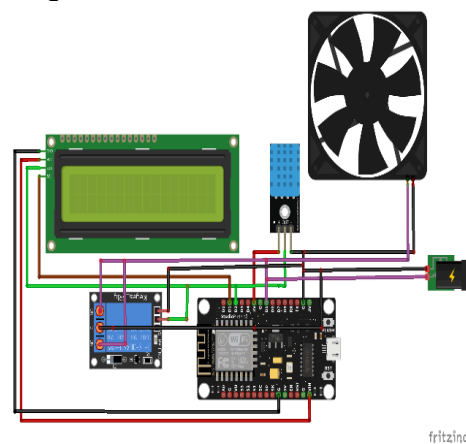
atau mematikan kipas angin dari jarak jauh secara otomatis tanpa harus menekan tombol secara manual.



Gambar 3. Sistem yang Diusulkan

c. Desain Rancangan *Hardware*

Di bawah ini merupakan desain rancangan *hardware*:



Gambar 4. Desain Rancangan *Hardware*
Berdasarkan desain pada gambar 4, di bawah ini merupakan penjelasan mengenai koneksi antar komponen *mikrokontroler* pada desain sistem di atas.

Tabel 1. Koneksi Pada Komponen

No	Nama Komponen	Koneksi Pada Komponen
1	NodeMCU ESP8266	NodeMCU ESP8266 dihubungkan ke adaptor 12 volt dan dihubungkan ke breadboard.

2	DHT11	- Pin <i>VCC</i> <i>DHT11</i> dikoneksikan pada pin 5V <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>GND</i> <i>DHT11</i> dikoneksikan pada pin <i>GND</i> <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>data</i> <i>DHT11</i> dikoneksikan pada pin D2 <i>NodeMCU ESP8266</i>
3	LCD 12C 16x2	- Pin <i>VCC</i> LCD 12C 16x2 dikoneksikan pada pin 5V <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>GND</i> LCD 12C 16x2 dikoneksikan pada pin <i>GND</i> <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>SDA</i> LCD 16x2 dikoneksikan pada pin D1 <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>SDA</i> LCD 16x2 dikoneksikan pada pin D2 <i>NodeMCU ESP8266</i>
4	Relay	- Pin <i>VCC</i> <i>relay</i> dikoneksikan pada pin 5V <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>GND</i> <i>relay</i> dikoneksikan pada pin <i>GND</i> <i>NodeMCU ESP8266</i> - Pin <i>IN 1</i> pada <i>relay</i> dikoneksikan pada pin D5 <i>NodeMCU ESP8266</i>
5	Kipas Angin	Kabel (-) kipas angin dikoneksikan ke NO1 (<i>Normally Open 1</i>) <i>relay</i> dan kabel (-) kipas angin dikoneksikan ke <i>GND</i> <i>relay</i> .

3. Evaluasi Prototype

Pengujian apakah desain sistem kendali kipas berbasis IoT, yang dikembangkan dalam bentuk prototipe pada tahap sebelumnya, memenuhi harapan atau apakah perubahan masih diperlukan adalah cara evaluasi *prototype* dilakukan Pengujian difokuskan pada *respons* kipas terhadap perintah dari Telegram, serta kemudahan penggunaan bagi pengguna dalam konteks *smart home*.

4. Pengkodean Sistem

Pengkodean dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ melalui Arduino IDE untuk mengatur kendali kipas angin. Sesuai dengan konsep rumah pintar, *mikrokontroler* dikonfigurasi untuk bereaksi terhadap perintah dari Telegram *bot*, yang memungkinkan kipas menyala atau mati secara otomatis. Kipas juga dapat dioperasikan secara manual melalui Telegram.

5. Pengujian Sistem

Kemampuan kipas untuk dikendalikan melalui Telegram *bot* diuji menggunakan pendekatan *black box testing*, dengan penekanan pada *respons* perintah, kecepatan, dan keramahan pengguna dalam konteks ide rumah pintar.

6. Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan untuk memeriksa hasil pengujian sistem kendali kipas berbasis Telegram *bot* pada *Internet of Things*. Untuk memastikan sistem berfungsi sebagaimana mestinya untuk komponen seperti kipas, *relay*, dan sensor. Jika masih ada kekurangan, sistem akan ditingkatkan agar berfungsi sebaik mungkin sebagai komponen *smart home*.

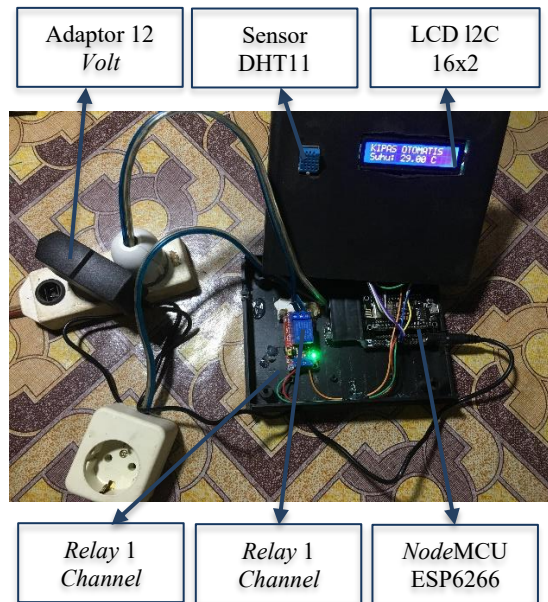
7. Penggunaan Sistem

Penggunaan sistem dalam hal ini, dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan *prototype* sebagai dasar pengendalian kipas angin berbasis IoT melalui Telegram *bot*. Pengguna dapat mengoperasikan kipas dari *real-time* dan mendukung konsep *smart home* dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

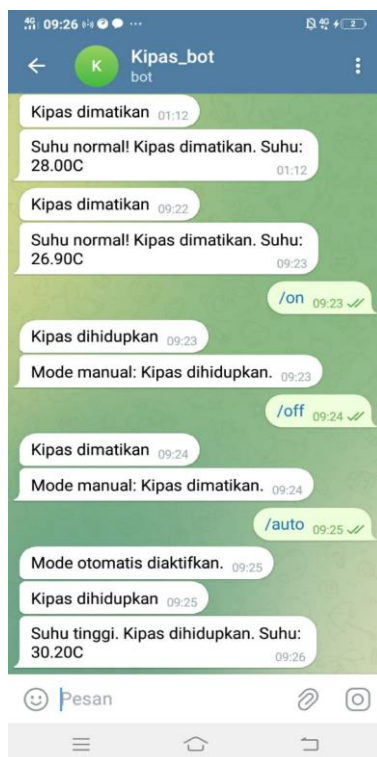
1. Hasil Rancangan Alat

Hasil dari rancangan perangkat keras yang meliputi berbagai komponen *mikrokontroler* yaitu berupa alat yang dapat mengontrol atau mengendalikan kipas angin secara otomatis melalui pesan Telegram dan dapat mengirimkan perintah manual juga secara *online* melalui Telegram. Di bawah ini merupakan hasil dari rancangan alat tersebut.



Gambar 5. Hasil Rancangan Alat

Di bawah ini merupakan tampilan dari Aplikasi Telegram yang telah terkoneksi dengan komponen *mikrokontroler* yang berpusat pada *NodeMCU ESP8266*.



Gambar 6. Notifikasi Telegram

Gambar di atas menunjukkan komunikasi antara *NodeMCU* dan Telegram *bot* dalam sistem kendali kipas angin berbasis IoT. Pesan yang dikirim ke Telegram terjadi secara otomatis saat sensor *DHT11* mendeteksi perubahan suhu, tanpa perlu perintah langsung dari pengguna. Sistem ini juga memungkinkan

pengguna untuk beralih antara mode otomatis ke manual. Terdapat 3 perintah pada sistem ini, yaitu *auto*, *on*, dan *off*. Misalnya, pengguna dapat mematikan atau menyalakan kipas secara langsung, atau mengaktifkan mode otomatis agar kipas dikendalikan berdasarkan suhu. Sesuai dengan logika sistem, saat suhu terdeteksi $\geq 30^{\circ}\text{C}$ seperti 30.20°C , kipas otomatis menyala, sedangkan ketika suhu $< 30^{\circ}\text{C}$ seperti 28.00°C dan 26.90°C , kipas otomatis mati. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan ketentuan yang dirancang sebelumnya. Karena kipas dapat beradaptasi dengan kondisi suhu tanpa kontrol manual yang konstan, pengguna dapat merasakan kemudahan dan efisiensi dengan pengaturan ini.



Gambar 7. Kipas Angin Menyala

Gambar di atas menunjukkan tampilan ketika kipas angin dalam kondisi menyala, yang dikendalikan secara otomatis oleh sistem berbasis IoT menggunakan *NodeMCU ESP8266*



Gambar 8. Kipas Angin Mati

Karena suhu ruangan masih di bawah 30°C , kipas angin terlihat pada gambar di atas dalam keadaan mati. Sistem secara otomatis mematikan kipas setelah membaca suhu melalui sensor, dan mengirimkan notifikasi ke Telegram. Pengguna juga bisa mengatur ulang mode ke manual atau otomatis sesuai kebutuhan tanpa perlu mengecek langsung alatnya.

2. Hasil Pengujian Alat

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan apakah setiap komponen alat beroperasi dengan benar dan memenuhi tujuan yang dimaksudkan. Proses ini juga berupaya mengidentifikasi potensi masalah sebelum alat digunakan sepenuhnya, kemudian memperbaikinya untuk memastikan alat beroperasi secara akurat, konsisten, dan efisien. Penjelasan berikut menunjukkan pengujian yang dilakukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
<i>NodeMCU ESP8266</i>	Menerima data suhu dari sensor <i>DHT11</i> dan mengirimkan pesan ke Telegram serta mengendalikan <i>relay</i> .	Berhasil
Sensor <i>DHT11</i>	Mendeteksi suhu pada ruangan rumah dan mengirimkan data ke <i>NodeMCU ESP8266</i> secara berkala.	Berhasil
<i>Relay 1 Channel</i>	Menerima perintah dari <i>NodeMCU</i> untuk menghidupkan atau mematikan kipas angin sesuai suhu yang terdeteksi.	Berhasil
<i>Adaptor</i>	Menyuplai daya ke <i>NodeMCU ESP8266</i> dan kipas angin agar seluruh sistem bekerja dengan stabil.	Berhasil
Kipas Angin	Kipas angin dapat menyala secara otomatis ketika suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan mati ketika suhu $< 30^{\circ}\text{C}$, atau dikendalikan secara manual dengan perintah (<i>auto/on/off</i>).	Berhasil
LCD I2C 16x2	Dapat Menampilkan informasi suhu yang terdeteksi oleh <i>DHT11</i> secara <i>real-time</i>	Berhasil

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tampilan fungsional alat dari sistem kendali kipas ini telah beroperasi sesuai harapan. Pengujian *black box testing* menunjukkan bahwa alat berhasil merespon perintah dan kondisi yang diberikan, seperti menyalakan atau mematikan kipas melalui Telegram *bot*, serta menjalankan mode otomatis atau manual sesuai suhu ruangan. Hal

ini membuktikan bahwa sistem kendali kipas angin berbasis IoT melalui Telegram *bot* sebagai bagian dari konsep *smart home* sudah bekerja sebagaimana mestinya.

3. Perbandingan Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh (Sudrajat & Rofifah, 2023) menghasilkan sistem otomatisasi kipas angin yang bekerja berdasarkan deteksi objek menggunakan sensor ultrasonik *HC-SR04* dan pengukuran suhu dari sensor *DHT11*. Sistem ini hanya akan mengaktifkan kipas ketika terdapat objek dalam ruangan dan suhu melebihi batas tertentu. Mekanisme ini bersifat lokal dan berfokus pada efisiensi energi dengan hanya menyalakan kipas saat dibutuhkan, namun masih terbatas dalam hal kontrol pengguna karena tidak mendukung pengoperasian jarak jauh atau interaksi langsung dari pengguna.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan penulis menghadirkan inovasi dengan menggabungkan sistem otomatisasi berbasis suhu dan kontrol manual jarak jauh melalui Telegram *bot* menggunakan teknologi IoT dengan *NodeMCU ESP8266*. Sistem ini secara otomatis mengaktifkan kipas saat suhu melebihi 30°C dan mematikannya saat suhu turun, serta memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan kipas secara manual melalui perintah “on” “auto” dan “off”. Dengan tingkat keberhasilan pengujian mencapai 100%, sistem ini lebih unggul dalam hal fleksibilitas, kemudahan kontrol, dan penerapan konsep *smart home* dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

KESIMPULAN

Menggunakan pendekatan *prototype* tujuh langkah, dari pengumpulan persyaratan hingga tahap pemanfaatan, sistem kendali kipas berbasis *Internet of Things* (IoT) melalui bot Telegram sebagai rumah pintar berhasil dirancang dan dibuat. Dalam perancangannya digunakan komponen seperti *NodeMCU ESP8266*, sensor suhu *DHT11*, dan pemrograman melalui aplikasi Arduino IDE. Sistem ini mampu menyalakan kipas secara otomatis ketika suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan mematikannya saat suhu $< 30^{\circ}\text{C}$. Selain kendali otomatis, pengguna juga dapat mengoperasikan kipas secara manual melalui perintah *on* dan *off* melalui Telegram *bot*. Pendekatan pengujian *black box* digunakan untuk memastikan bahwa setiap fitur dan

komponen sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap bagian berfungsi sebagaimana mestinya dan tidak ditemukan kesalahan., dengan tingkat keberhasilan sistem mencapai 100%, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai bagian dari penerapan *smart home*.

REFERENSI

- Akhinov, I. A., & Cahyono, M. R. A. (2021). Pengembangan Smart Home System Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Memanajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga dengan Pendekatan Finansial. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.36085/jsai.v4i1.1218>
- Fathoni, A. N., & Oktawati, U. Y. (2021). Blackbox Testing terhadap Prototipe Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis IoT. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(4), 362–368. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i4.2095>
- Firgianingsih, U., Nurchim, Susan, R., & To. (2024). Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v9i1.17880>
- Firmansyah, A., & Wisnuadji, T. W. (2024). Robot Pencari Dan Pemadam Api Otomatis Menggunakan Flame Dan Ultrasonic Sensor Berbasis Arduino Uno. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 3(2), 1092–1099.
- Hanafie, A., Kamal, & Ramadhan, R. (2022). Perancangan Alat Pendeteksi Gerak Sebagai Sistem Keamanan Menggunakan ESP32 CAM Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi dan Komputer (JTEK)*, 2(2), 142–148. <https://doi.org/10.56923/jtek.v2i02.101>
- Iskandar, U., & Mubarak, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping Pada SMK Darma Nusantara. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(10), 1801–1809. <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/744>
- Kamaruddin, N., & Eran, M. (2023). Kajian Kenyamanan Termal Ruang Perkantoran. *Jurnal Arsitektur*, 17(1), 54–59. <https://jurnalruang.arsitektur.fatek.untad.ac.id/index.php/JURNALRUANG/article/view/20>
- Kulo, T. M. J., Mosey, H. I. R., & South, V. A. (2023). Pemantauan Suhu Tubuh dan Detak Jantung Berbasis IoT dan Terintegrasi ThingSpeak, SMS dan Telegram. *Jurnal MIPA*, 13(1), 23–28. <https://doi.org/10.35799/jm.v13i1.51280>
- Manap, A., Marzuk, I., & Supratiningsih, L. K. (2021). Sistem Presensi Karyawan Di Yayasan Raden Said Sunan Kalijaga Menggunakan E-Ktp Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dan Internet Of Thing (Iot) Bot Telegram. *Energy: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 11(1), 32–45. <https://doi.org/10.51747/energy.v11i1.1237>
- Ratnasari, D. A., Suprianto, B., & Baskoro, F. (2022). Monitoring Daya Listrik Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.26740/inajet.v5n1.p1-10>
- Salpina, Suppa, R., Muhallim, M., Dasril, Sulaeman, B., & Abduh, H. (2025). Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 928–940. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5782>
- Santosa, S. P., & Nugroho, R. M. W. (2021). Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor Dc 24 V. *Jurnal Elektro*, 9(1), 38–45.
- Sari, N., Wulandari, D., & Sahrul. (2024). Penerapan Algoritma Fuzzy Mamdani pada Monitoring dan Sistem Kontrol Pemakaian Kipas Angin di Ruangan Berbasis Internet Of Things. *Jurnal*

PROCESSOR, 19(2), 255–268.

- Setiati, A. T., Kurniawati, N., Apriliani, I., & Wardani, N. A. (2023). Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT. *In Seminar Nasional Teknik Elektro*, 8(1), 56–61.
- Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(1), 555–564. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12082>
- Sulistiyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Supardi, A., Umar, Setiyoko, I., & Saifurrohman, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Kecepatan Motor Induksi Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Dilengkapi Layar Sentuh. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 65–72.
- Susanta, M. H. (2025). Prototipe Alat Pengukur Jarak Aman kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Layar LCD Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Cakrawala Akademika*, 1(6), 1859–1866. <https://doi.org/10.70182/JCA.v1i6.4>
- Syarif, M., & Risdiansyah, D. (2024). Pemanfaatan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7945–7952. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10467>
- To'long, R. B., Suppa, R., Mukramin, Muhallim, M., Budiawan Sulaeman, & Paembonan, S. (2025). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Cokelat Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *urnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 941–950. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5786>
- Akhinov, I. A., & Cahyono, M. R. A. (2021). Pengembangan Smart Home System Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Memanajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga dengan Pendekatan Finansial. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.36085/jsai.v4i1.1218>
- Fathoni, A. N., & Oktawati, U. Y. (2021). Blackbox Testing terhadap Prototipe Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis IoT. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(4), 362–368. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i4.2095>
- Firgianingsih, U., Nurchim, Susan, R., & To. (2024). Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v9i1.17880>
- Firmansyah, A., & Wisnuadji, T. W. (2024). Robot Pencari Dan Pemadam Api Otomatis Menggunakan Flame Dan Ultrasonic Sensor Berbasis Arduino Uno. *In Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 3(2), 1092–1099.
- Hanafie, A., Kamal, & Ramadhan, R. (2022). Perancangan Alat Pendeteksi Gerak Sebagai Sistem Keamanan Menggunakan ESP32 CAM Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi dan Komputer (JTEK)*, 2(2), 142–148. <https://doi.org/10.56923/jtek.v2i02.101>
- Iskandar, U., & Mubarak, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping Pada SMK Darma Nusantara. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(10), 1801–1809. <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/744>
- Kamaruddin, N., & Eran, M. (2023). Kajian Kenyamanan Termal Ruang Perkantoran. *Jurnal Arsitektur*, 17(1), 54–59. <https://jurnalruang.arsitektur.fatek.untad.ac.id/index.php/JURNALRUANG/artic>

le/view/20

Nasional Teknik Elektro, 8(1), 56–61.

- Kulo, T. M. J., Mosey, H. I. R., & South, V. A. (2023). Pemantauan Suhu Tubuh dan Detak Jantung Berbasis IoT dan Terintegrasi ThingSpeak, SMS dan Telegram. *Jurnal MIPA*, 13(1), 23–28. <https://doi.org/10.35799/jm.v13i1.51280>
- Manap, A., Marzuk, I., & Supratiningsih, L. K. (2021). Sistem Presensi Karyawan Di Yayasan Raden Said Sunan Kalijaga Menggunakan E-Ktp Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dan Internet Of Thing (Iot) Bot Telegram. *Energy: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 11(1), 32–45. <https://doi.org/10.51747/energy.v11i1.1237>
- Ratnasari, D. A., Suprianto, B., & Baskoro, F. (2022). Monitoring Daya Listrik Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.26740/inajet.v5n1.p1-10>
- Salpina, Suppa, R., Muhallim, M., Dasril, Sulaeman, B., & Abduh, H. (2025). Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 928–940. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5782>
- Santosa, S. P., & Nugroho, R. M. W. (2021). Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor Dc 24 V. *Jurnal Elektro*, 9(1), 38–45.
- Sari, N., Wulandari, D., & Sahrul. (2024). Penerapan Algoritma Fuzzy Mamdani pada Monitoring dan Sistem Kontrol Pemakaian Kipas Angin di Ruang Berbasis Internet Of Things. *Jurnal PROCESSOR*, 19(2), 255–268.
- Setiati, A. T., Kurniawati, N., Apriliani, I., & Wardani, N. A. (2023). Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT. In *Seminar*
- Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(1), 555–564. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12082>
- Sulistiyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Supardi, A., Umar, Setiyoko, I., & Saifurrohman, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Kecepatan Motor Induksi Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Dilengkapi Layar Sentuh. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 65–72.
- Susanta, M. H. (2025). Prototipe Alat Pengukur Jarak Aman kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Layar LCD Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Cakrawala Akademika*, 1(6), 1859–1866. <https://doi.org/10.70182/JCA.v1i6.4>
- Syarif, M., & Risdiansyah, D. (2024). Pemanfaatan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7945–7952. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10467>
- To'long, R. B., Suppa, R., Mukramin, Muhallim, M., Budiawan Sulaeman, & Paembonan, S. (2025). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Cokelat Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *urnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 941–950. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5786>