

Simulasi Sistem Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Cisco Packet Tracer

Ilham Maulana¹, Alwi Ardiansyah², Reno Adi Pamungkas³, Rohmatullah⁴, Fikri Zehan⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang Serang

¹Ilhammaulanac306@gmail.com, ²Alwiardi46@gmail.com, ³Renoadi73@gmail.com,

⁴Rohmatindonesia2@gmail.com, ⁵Fikrizehan55@gmail.com

(Naskah masuk: 8 Desember 2025, diterima untuk diterbitkan: 30 Januari 2026)

Abstrak: Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan perangkat elektronik saling terhubung dan dikendalikan secara otomatis melalui jaringan internet. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan simulasi sistem smart home berbasis IoT menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Sistem yang dibangun mencakup berbagai perangkat rumah tangga seperti lampu, AC, kipas angin, pintu, jendela, dan sirine, yang dihubungkan secara nirkabel melalui satu Access Point dan dikendalikan oleh IoT Server. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan topologi, konfigurasi perangkat, pengujian konektivitas, dan evaluasi fungsionalitas. Hasil simulasi menunjukkan seluruh perangkat dapat dikendalikan secara real-time dari PC client menggunakan antarmuka GUI. Beberapa perangkat juga dikonfigurasi dengan logika otomatisasi berbasis kondisi, seperti penyalan otomatis AC dan lampu saat pintu dibuka. Sistem menunjukkan respons yang cepat dan stabil, tanpa konflik IP atau kendala koneksi. Dengan pendekatan simulasi ini, pengujian sistem smart home dapat dilakukan tanpa perangkat fisik, sehingga lebih efisien dan ekonomis. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan untuk implementasi smart home berbasis IoT pada skala rumah tangga hingga smart city.

Kata Kunci – Internet of Things; Smart Home; Cisco Packet Tracer; Otomatisasi; Simulasi IoT

Abstract: The development of Internet of Things (IoT) technology enables electronic devices to connect and be controlled automatically through an internet network. This study aims to design and implement a smart home simulation system based on IoT using Cisco Packet Tracer. The system includes various household devices such as lights, air conditioners, fans, doors, windows, and sirens, all wirelessly connected via a single access point and managed through an IoT Server. The research method consists of literature review, network topology design, device configuration, connectivity testing, and functionality evaluation. The simulation results show that all devices can be controlled in real time via a PC client using a GUI interface. Several devices are configured with condition-based automation logic, such as automatically turning on the AC and lights when the door is opened. The system demonstrated fast and stable responses, with no IP conflicts or connection issues. This simulation-based approach allows for testing smart home systems without physical devices, making it more efficient and cost-effective. The results of this study are expected to serve as a reference for implementing IoT-based smart homes on a household scale up to smart cities.

Keywords – Internet of Things; Smart Home; Cisco Packet Tracer; Automation; IoT Simulation

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital saat ini telah memasuki era Internet of Things (IoT), sebuah konsep yang memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Inovasi ini memberikan peluang besar dalam meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam implementasi sistem *smart home*. Sistem rumah pintar memungkinkan perangkat rumah tangga seperti lampu, kipas angin, AC, humidifier, pintu, jendela, hingga mesin kopi untuk dikendalikan secara otomatis maupun jarak jauh. Hal ini dapat dilihat pada desain simulasi smart home yang ditunjukkan dalam gambar, di mana beberapa ruangan seperti kamar, dapur, dan garasi saling terintegrasi melalui koneksi IoT dalam platform Cisco Packet Tracer.

Namun, pengembangan sistem rumah pintar tidak lepas dari tantangan teknis seperti tingginya biaya pengadaan perangkat keras, kompatibilitas perangkat yang bervariasi, hingga risiko kesalahan konfigurasi saat implementasi nyata. Oleh karena itu, penggunaan simulator jaringan seperti Cisco Packet Tracer menjadi alternatif yang efektif. Cisco Packet Tracer memungkinkan perancang sistem untuk melakukan simulasi perangkat IoT, mendesain topologi jaringan, dan menguji protokol interaksi antar perangkat secara virtual tanpa memerlukan perangkat fisik. Hal ini tentu dapat menekan biaya, mengurangi risiko, dan memberikan keleluasaan dalam proses evaluasi sistem yang dirancang.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem rumah pintar berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi berbagai perangkat rumah, seperti yang ditunjukkan pada konfigurasi: ketika pintu terbuka, AC otomatis menyala dan pintu terkunci; ketika lampu dinyalakan, mesin kopi menyala; dan saat garasi terbuka, alarm menyala sebagai indikator keamanan. Dengan memanfaatkan fitur *IoT Server* dalam Cisco Packet Tracer, setiap perangkat dapat merespons kondisi tertentu berdasarkan logika yang telah ditentukan. Konfigurasi ini memberikan gambaran nyata tentang bagaimana otomatisasi rumah pintar dapat diimplementasikan secara logis dan sistematis.

Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam topik yang sama, menunjukkan efektivitas Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi sistem IoT. Prasetyo dan Dendi [1] merancang simulasi smart home system menggunakan Cisco Packet Tracer untuk memantau dan mengontrol perangkat seperti CCTV dan AC secara virtual. Haeruddin et al. [2] mengembangkan sistem keamanan rumah berbasis IoT yang mendeteksi kebakaran dan gerakan menggunakan fire monitor dan motion detector. Penelitian oleh Marpaung et al. [3] juga menunjukkan efektivitas penggunaan Cisco Packet Tracer dalam edukasi IoT di tingkat SMA. Prayitno dan Yakti [4] serta Duhin Mukin [5] mengkaji efisiensi jaringan dalam simulasi smart home berbasis IoT, sementara Akbar et al. [6] menerapkan pendekatan *Community Action Research* dalam prototipe smart home. Aziz et al. [7] menyimulasikan integrasi cloud dalam smart home menggunakan Cisco Packet Tracer, sedangkan Z. Miftah [8] dan R. E. Pratama [9] lebih menyoroti aspek desain dan efisiensi sistem IoT berbasis jaringan lokal. Sementara itu, penelitian oleh P. A. S. Abdul Hakim [10] menunjukkan pentingnya validasi simulasi sebelum implementasi fisik sistem rumah pintar.

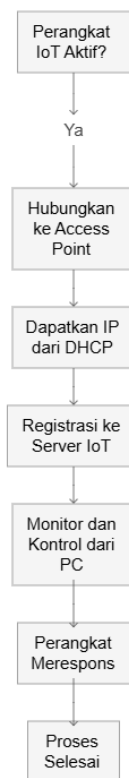
Dengan dukungan berbagai studi tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem rumah pintar yang lebih terjangkau, efisien, dan mudah dikendalikan. Pendekatan simulasi memungkinkan para pengembang untuk menguji berbagai skenario kondisi rumah secara real-time, sebelum menerapkannya dalam bentuk fisik. Sistem yang diusulkan tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan efisiensi, tetapi juga dapat dikembangkan untuk skala yang lebih besar seperti smart city, smart office, dan lingkungan pendidikan. Dengan demikian, pemanfaatan Cisco Packet Tracer dalam simulasi sistem IoT dapat menjadi fondasi penting dalam akselerasi transformasi digital di sektor hunian dan teknologi terapan lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui simulasi sistem rumah pintar berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer versi terbaru. Tahapan metodologi dirancang untuk mensimulasikan perangkat rumah yang saling terhubung dan dapat dikendalikan secara otomatis maupun jarak jauh melalui IoT Server. Metode ini terdiri dari lima tahap utama, yaitu: studi literatur, perancangan topologi jaringan, konfigurasi perangkat, simulasi sistem, dan pengujian serta evaluasi.

2.1. Desain sistem

Penelitian ini merancang dan mensimulasikan sistem Internet of Things (IoT) berbasis jaringan nirkabel untuk implementasi Smart Home sederhana. Sistem ini memungkinkan kontrol dan pemantauan perangkat rumah tangga seperti lampu, pendingin ruangan (AC), pintu otomatis, dan jendela secara jarak jauh melalui antarmuka berbasis web yang terhubung ke IoT Server. Sistem ini dibangun menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer yang menyediakan berbagai perangkat virtual serta simulasi jaringan yang mendekati kondisi nyata.



Gambar 1. Flowchart IoT

2.2. Studi Literature

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengkaji literatur dari jurnal dan referensi terdahulu yang relevan dengan topik rumah pintar berbasis IoT. Studi ini bertujuan untuk membangun dasar teoritis yang kuat mengenai konsep integrasi perangkat IoT dalam lingkungan rumah tangga serta memahami peran Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi. Literatur yang dikaji mencakup berbagai pendekatan pengembangan sistem IoT, protokol komunikasi antar perangkat, hingga model otomatisasi berbasis logika kondisi.

2.3. Tahapan Perancangan dan Konfigurasi

Setelah pemahaman dasar diperoleh, peneliti merancang topologi jaringan yang akan digunakan dalam simulasi. Topologi ini mencakup pemetaan ruangan seperti kamar tidur, ruang tamu, dapur, dan garasi yang masing-masing terhubung dengan perangkat IoT. Perangkat yang digunakan dalam simulasi meliputi IoT Server, Switch, Laptop, serta berbagai perangkat rumah tangga seperti AC, kipas angin, lampu, garasi, pintu, jendela, dan lampu. Setiap perangkat dihubungkan dalam satu jaringan terpusat yang dikendalikan melalui server.

2.3.1 Topologi Jaringan

Topologi sistem terdiri dari satu *Access Point* yang terhubung ke *Switch*, lalu ke *Server* dan *PC Client*. Perangkat IoT di berbagai ruangan seperti kamar, ruang tamu, dapur, kamar mandi, dan garasi terkoneksi secara nirkabel melalui *Access Point*.

2.3.2 Konfigurasi Server

1. **IP Address:** 192.168.1.1 (Static)

2. **Subnet Mask:** 255.255.255.0
3. **DHCP Configuration:**
 - Start IP Address: 192.168.1.5
 - Maximum Number of Users: 50
 - Pool Name: serverPool
4. **IoT Server:**
 - Status: On
 - Username: ilhammc55
 - Password: Listrik1

2.3.4 *Konfigurasi Access Point*

1. SSID: Kelompok3
2. Channel: 6
3. Authentication: WPA2-PSK
4. Passphrase: Listrik1
5. Encryption Type: AES

2.3.5 *Konfigurasi Perangkat IoT*

Masing-masing perangkat IoT seperti lampu (IoT6, IoT10–13), AC (IoT5, IoT9), pintu (IoT2, IoT3), dan jendela (IoT7, IoT8) dikonfigurasi dengan langkah:

1. Mengaktifkan interface Wireless0.
2. Mengatur pengaturan DHCP.
3. Memilih opsi *Remote Server* dan mengisi:
 - Server Address: 192.168.1.1
 - Username: ilhammc55
 - Password: Listrik1

2.3.6 *Konfigurasi PC Client (PC0)*

PC client digunakan untuk monitoring dan kontrol:

1. Membuka tab Desktop > IoT Monitor.
2. Melihat status setiap perangkat IoT yang terhubung.
3. Mengaktifkan/mematikan perangkat sesuai kebutuhan.

2.4. *Prosedur Pengujian*

Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi dan konektivitas sistem bekerja sesuai harapan. Langkah-langkahnya meliputi:

1. **Verifikasi Koneksi Jaringan**
 - Memastikan perangkat IoT berhasil mendapatkan IP dari server DHCP.
 - Menjalankan perintah ping dari PC0 ke server (192.168.1.1) dan perangkat IoT untuk melihat konektivitas.
2. **Registrasi dan Aktivasi**
 - Memastikan semua perangkat berhasil mendaftar ke IoT Server.
 - Cek status perangkat melalui tab IoT Monitor di PC0.
3. **Uji Fungsi Kontrol**
 - Menyalakan/mematikan lampu dan AC dari GUI IoT Monitor.
 - Membuka dan menutup pintu garasi, pintu kamar, dan jendela otomatis.
4. **Observasi Respons Perangkat**
 - Mencatat apakah perangkat merespons perintah secara langsung atau mengalami keterlambatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dilakukan implementasi simulasi dan pengujian terhadap rancangan desain rumah pintar berbasis IoT. Tahapan dilakukan setelah sebuah perancangan selesai dan dilanjutkan dengan implementasi dan pengujian serta uji konektivitas dan hasil eksperimen dievaluasi untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian, serta dibandingkan dengan studi-studi sebelumnya untuk menilai kontribusi dan kelebihan sistem yang dikembangkan.

3.1. Konfigurasi Perangkat

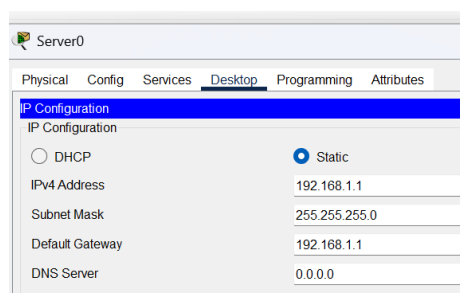
Simulasi jaringan IoT Smart Home ini menggunakan server utama yang dikonfigurasi dengan IP statis 192.168.1.1 dan berfungsi sebagai DHCP serta IoT Server. DHCP diaktifkan untuk memberikan IP otomatis kepada perangkat IoT dengan rentang IP 192.168.1.5 ke atas. Server juga mengaktifkan layanan IoT dengan akun username “Ilhammc55” dan password “Listrik1” untuk proses registrasi perangkat. Perangkat-perangkat seperti lampu, AC, pintu, dan jendela terhubung ke jaringan melalui Access Point dengan SSID “Kelompok3” dan keamanan WPA2-PSK. Semua perangkat menggunakan interface wireless dan mode DHCP untuk memperoleh IP secara otomatis. Simulasi jaringan IoT Smart Home ini menggunakan server utama yang dikonfigurasi dengan IP statis 192.168.1.1 dan berfungsi sebagai DHCP serta IoT Server. DHCP diaktifkan untuk memberikan IP otomatis kepada perangkat IoT dengan rentang IP 192.168.1.5 ke atas. Server juga mengaktifkan layanan IoT dengan akun username “Ilhammc55” dan password “Listrik1” untuk proses registrasi perangkat. Perangkat-perangkat seperti lampu, AC, pintu, dan jendela terhubung ke jaringan melalui Access Point dengan SSID “Kelompok3” dan keamanan WPA2-PSK. Semua perangkat menggunakan interface wireless dan mode DHCP untuk memperoleh IP secara otomatis.

3.1.1. Konfigurasi IoT Server

Server berfungsi sebagai pusat kendali untuk seluruh perangkat dalam sistem Internet of Things (IoT). Oleh karena itu, server harus dikonfigurasi dengan tepat agar dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan. Data yang dimasukkan ke dalam server diatur sebagaimana yang tercantum dalam tabel.

Tabel 1. Konfigurasi IoT Server

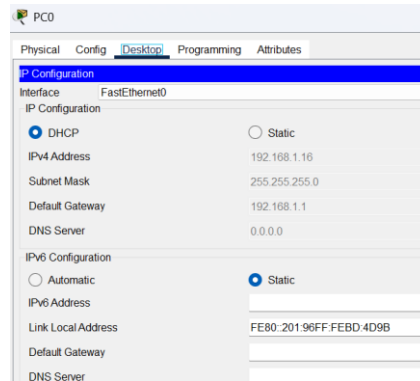
KONFIGURASI IoT RADIUS SERVER	
IPv4 ADDRES	192.168.1.1
SUBNET MASK	255.255.255.0
DEFAULT GATEWAY	192.168.1.1
NAMA WEBSITE	192.168.1.1



Gambar 2. Konfigurasi Server

3.1.2. Konfigurasi IoT Monitor (PC0)

PC0 berfungsi sebagai perangkat client untuk mengakses dan mengontrol seluruh perangkat IoT yang terhubung dalam jaringan. Melalui PC0, pengguna dapat membuka browser dan masuk ke alamat server **http://192.168.1.1** menggunakan username dan password yang telah disediakan. Setelah login, pengguna dapat memantau status perangkat, serta menghidupkan atau mematikan lampu, AC, dan pintu secara remote. PC0 juga memungkinkan pengguna melakukan konfigurasi dan simulasi skenario smart home secara real-time



Gambar 3. Konfigurasi Monitor

3.1.3. Konfigurasi IP Address untuk Perangkat IoT

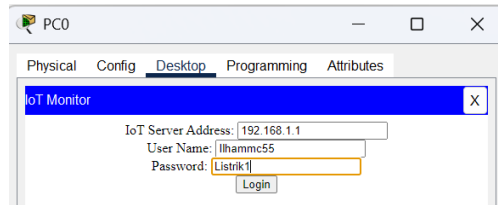
Untuk memastikan setiap perangkat IoT dapat berkomunikasi dengan baik dalam jaringan, penting untuk mengkonfigurasi IP Address secara tepat. Berikut adalah konfigurasi IP Address yang digunakan untuk masing-masing perangkat IoT pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 2. IP Address IoT

PERANGKAT IoT	IP ADDRESS	IP CONFIGURATION
PINTU 1	DHCP	192.168.1.19
LIGHT 1	DHCP	192.168.1.22
LIGHT 2	DHCP	192.168.1.9
LIGHT 3	DHCP	192.168.1.6
LIGHT 4	DHCP	192.168.1.15
LIGHT 5	DHCP	192.168.1.10
AC 1	DHCP	192.168.1.23
AC 2	DHCP	192.168.1.11
PINTU 2	DHCP	192.168.1.8
GARASI	DHCP	192.168.1.18
SIRINE	DHCP	192.168.1.20
JENDELA 1	DHCP	192.168.1.12
JENDELA 2	DHCP	192.168.1.13
KIPAS ANGIN 1	DHCP	192.168.1.14

3.1.4. Pengujian Pada Halaman Login

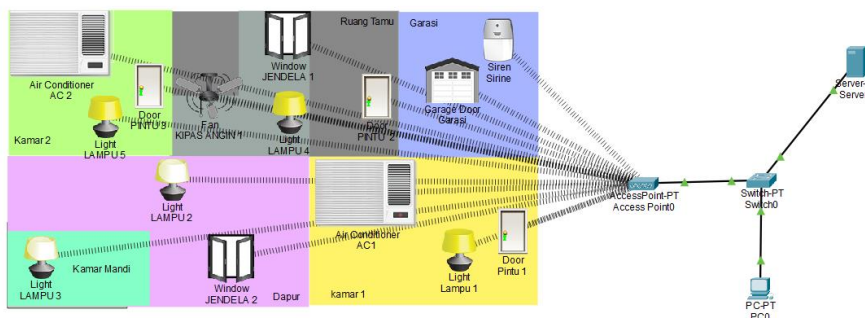
Pengujian ini dilakukan pada halaman login server melalui laptop yang dikonfigurasi dalam Cisco Packet Tracer. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat masuk ke sistem server menggunakan Username dan Password yang telah terdaftar seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Login Server

3.2. Implementasi Sistem IoT Smart Home

Sistem IoT Smart Home yang dirancang berhasil diimplementasikan dalam simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer. Seluruh perangkat IoT berhasil terhubung dengan baik ke jaringan nirkabel dan dapat dikontrol melalui antarmuka berbasis GUI yang disediakan oleh IoT Server. Setelah menyelesaikan perancangan topologi jaringan, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan desain tersebut dalam Cisco Packet Tracer. Gambar yang telah dibuat menunjukkan berbagai perangkat IoT yang terhubung melalui jaringan seperti gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Desain simulasi pada Cisco Packet Tracer

Implementasi simulasi sistem IoT Smart Home ini dilakukan dengan menyusun jaringan rumah cerdas yang terdiri atas berbagai perangkat otomatis seperti lampu, kipas angin, AC, pintu, dan jendela. Perangkat-perangkat tersebut ditempatkan di berbagai ruangan seperti kamar tidur, kamar mandi, dapur, ruang tamu, dan garasi. Setiap perangkat menggunakan koneksi wireless dan dihubungkan melalui Access Point yang telah dikonfigurasi dengan SSID “Kelompok3” dan proteksi WPA2-PSK. Server utama (Server0) memiliki alamat IP statis 192.168.1.1 dan berfungsi ganda sebagai IoT Server dan DHCP Server, yang menyediakan alamat IP secara otomatis kepada seluruh perangkat IoT serta mengelola proses registrasi dan kontrol perangkat.

Proses implementasi dimulai dengan konfigurasi jaringan dasar pada Server0, termasuk pengaturan layanan DHCP, HTTP, dan IoT. Perangkat PC0 bertindak sebagai client pusat yang terhubung ke switch dan digunakan untuk mengakses antarmuka web IoT melalui alamat IP server. Melalui menu IoT Monitor pada PC0, pengguna dapat melihat seluruh perangkat yang telah berhasil terhubung dan terdaftar ke IoT Server. Proses aktivasi masing-masing perangkat mencakup tahap inisialisasi, perolehan alamat IP secara DHCP, koneksi ke Access Point, serta registrasi ke server menggunakan username dan password yang telah ditentukan.

Secara fungsional, perangkat-perangkat yang terdaftar dapat dikendalikan langsung melalui tampilan IoT Monitor. Misalnya, pengguna dapat mengaktifkan atau mematikan lampu di setiap ruangan, membuka atau menutup pintu dan jendela, serta menyalakan atau mematikan AC dan kipas angin. Semua tindakan ini dilakukan secara real-time, memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengontrol seluruh sistem dari satu titik kendali. Keberadaan Access Point yang menghubungkan semua perangkat secara nirkabel memastikan fleksibilitas dan keandalan konektivitas jaringan dalam simulasi ini. Sistem ini juga dilengkapi dengan pengelompokan area rumah berdasarkan fungsi, seperti kamar tidur, dapur, dan garasi, untuk memudahkan pengelolaan perangkat.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh perangkat merespons perintah secara tepat dan cepat, tanpa ada konflik IP atau masalah jaringan. Indikator hijau pada IoT Monitor membuktikan bahwa koneksi antara perangkat dan server stabil dan berjalan sesuai konfigurasi. Simulasi ini tidak hanya menggambarkan prinsip dasar kerja sistem IoT berbasis smart home, tetapi juga memberikan gambaran praktis tentang bagaimana sebuah rumah pintar dapat dikelola secara terpusat. Dengan pendekatan ini, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk integrasi ke cloud atau penambahan sensor otomatisasi lanjutan seperti pengatur suhu, sensor gerak, atau pengamanan berbasis deteksi wajah.

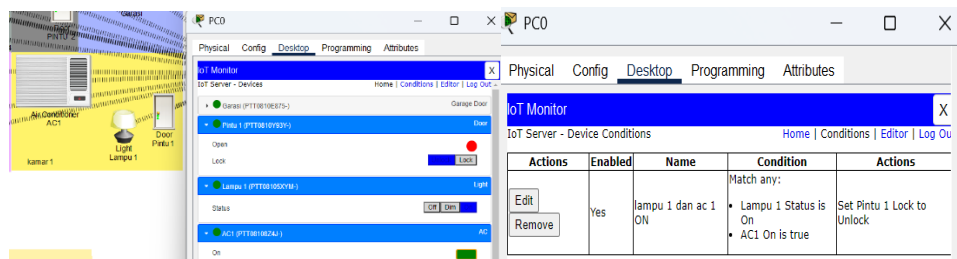
3.3. Sistem Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap perangkat IoT yang terhubung melalui Access Point dan terdaftar di server dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui perangkat PC. Proses pengujian ini melibatkan pengiriman perintah dari menu IoT Monitor terhadap perangkat-perangkat seperti lampu, AC, kipas angin, pintu, jendela, dan garasi. Parameter utama yang diuji adalah responsivitas perangkat terhadap perintah ON/OFF atau BUKA/TUTUP, serta kestabilan koneksi dengan server. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perangkat berhasil merespon perintah yang dikirimkan tanpa ada keterlambatan atau kesalahan koneksi.

Pengujian juga memverifikasi bahwa perangkat mendapatkan alamat IP secara otomatis dari DHCP Server dengan rentang 192.168.1.2 hingga 192.168.1.5, sesuai konfigurasi pada Server0. Perangkat dapat langsung terhubung ke IoT Server dengan memasukkan username Ilhammc55 dan password Listrik1. Indikator lampu hijau di daftar IoT Monitor menunjukkan bahwa perangkat aktif dan siap menerima perintah. Dengan demikian, sistem terbukti berjalan dengan baik dalam aspek konektivitas, registrasi, dan kendali perangkat.

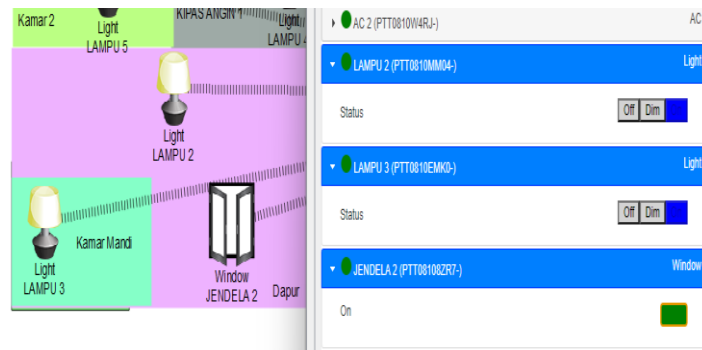
1. Sistem remote pada perangkat pintu dan ac yang dilakukan remote sistem

Pada gambar 6 menunjukkan uji coba protocol pintu lampu dan ac, pada protocol ac dan lampu jika pintu di buka maka ac dan lampu akan otomatis hidup dan langsung terkunci, dan bila pintu masih terbuka maka ac dan lampu akan mati dengan otomatis. Dan ini juga berlaku pada ruang tamu dan kamar 2, dimana jika pintu terbuka maka perangkat yang ada didalam nya juga menyala secara otomatis. Untuk fan dan lampu bisa dilakukan secara manual/otomatis.



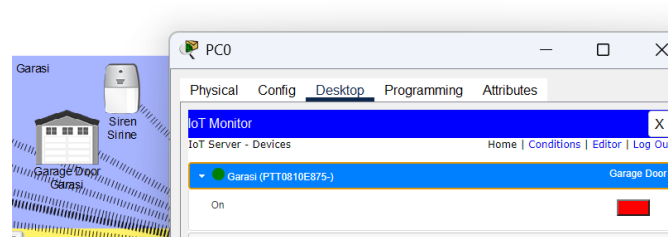
Gambar 6. Perangkat IoT pada Kamar 1

2. Sistem remote pada perangkat yang ada di kamar mandi dan dapur yang dilakukan remote sistem pada gambar 7 ini.



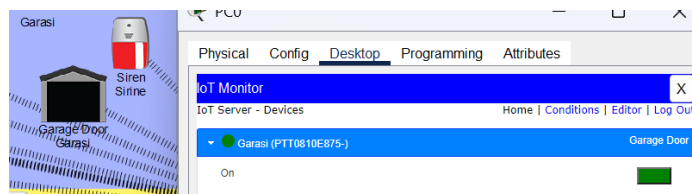
Gambar 7. Perangkat IoT pada kamar mandi dan dapur

3. Uji coba pada perangkat sirine dan pintu garasi yang dilakukan remote sistem yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Perangkat IoT garasi pada saat tertutup

Uji konektifitas pertama yang ditunjukkan pada gambar 8 apabila protocol garasi dan juga sirine atau alarm, apabila pintu garasi sudah tertutup maka sirine atau alarm tidak akan mengeluarkan indikator merah.

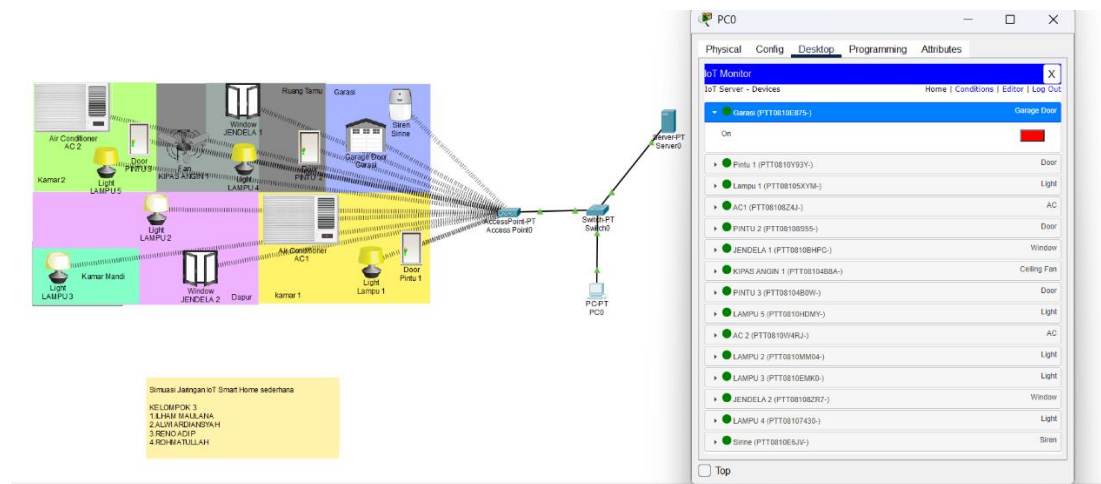


Gambar 9. Perangkat IoT garasi pada saat terbuka

Pada uji coba kedua pada gambar 9 apabila pintu garasi masih terbuka maka sirine atau alarm otomatis akan menyala dengan indikator berwarna merah, yang menandakan pintu garasi masih terbuka.

3.4. Konektivitas Perangkat

Dalam simulasi ini, semua perangkat IoT seperti lampu, pintu, jendela, AC, kipas angin, sirine, dan pintu garasi terhubung ke satu titik akses nirkabel (Access Point) yang terhubung ke jaringan melalui sebuah Switch. Semua komunikasi antar perangkat dilakukan melalui koneksi WiFi dengan pusat kendali yang berada pada server (Server0) dan dapat dimonitor menggunakan PC (PC0). Setiap perangkat memiliki ID unik dan tergabung dalam sistem manajemen berbasis IoT yang ditampilkan melalui antarmuka monitor IoT pada PC.



Gambar 10. Konektivitas semua perangkat

Berdasarkan Gambar 10, pengujian dilakukan dengan login ke IoT Server dari smartphone menggunakan akun yang telah terdaftar dengan Username Home dan Password 123. Hasilnya, pada tampilan monitoring IoT Server di laptop, perangkat IoT yang telah dirancang dan dikonfigurasi muncul dengan status berwarna hijau, menunjukkan bahwa perangkat tersebut terhubung ke IoT Server dan dapat dikendalikan secara jarak jauh. Uji coba konektivitas ini berhasil.

Perangkat di dalam rumah dibagi berdasarkan ruangan seperti Kamar 1, Kamar 2, Kamar Mandi, Dapur, Ruang Tamu, dan Garasi, masing-masing memiliki perangkat-perangkat spesifik. Misalnya, di kamar 1 terdapat AC1 dan Lampu1, sedangkan di garasi terdapat pintu garasi otomatis dan sirine yang dapat diaktifkan dari jarak jauh. Semua perangkat ini dapat dikendalikan dan dipantau secara real-time melalui jaringan lokal yang tersambung ke server pusat, yang memungkinkan otomatisasi dan kontrol berbasis kondisi tertentu.

Melalui sistem ini, pengguna dapat menyalakan atau mematikan perangkat seperti lampu, membuka atau menutup pintu dan jendela, serta mengontrol AC dan kipas angin secara otomatis dari antarmuka yang tersedia. Selain itu, perangkat keamanan seperti sirine dan pintu garasi otomatis memberikan tambahan proteksi dan kemudahan akses. Koneksi yang stabil antara perangkat, access point, switch, server, dan PC menjamin sistem ini berjalan dengan baik untuk mendukung konsep rumah pintar (Smart Home) yang terintegrasi dan efisien.

3.5. Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, berikut adalah hasil-hasil utamanya :

3.5.1. Pengujian Konektivitas Perangkat

Pengujian tahap awal dilakukan untuk memastikan seluruh perangkat IoT seperti lampu, AC, kipas angin, pintu, jendela, sirine, dan pintu garasi dapat terhubung secara stabil ke jaringan. Server (IP statis: 192.168.1.1) berfungsi sebagai DHCP dan IoT Server yang memberikan IP dinamis kepada perangkat. Masing-masing perangkat berhasil mendapatkan IP dari server, contoh: Lampu 1 (192.168.1.22), AC 1 (192.168.1.23), Sirine (192.168.1.20), dll. Pengujian menggunakan perintah ping dari PC0 ke perangkat-perangkat ini menunjukkan hasil sukses, tanpa adanya *timeout* atau *packet loss*, menandakan koneksi jaringan berfungsi optimal.

3.5.2. Pengujian Fungsi Registrasi dan Kendali

Melalui PC0, pengguna membuka *IoT Monitor* dan melakukan login ke server menggunakan akun:

- Username: ilhammc55
- Password: Listrik1

Setelah login, seluruh perangkat yang sudah dikonfigurasi muncul dalam daftar kontrol dengan indikator warna hijau, menandakan perangkat aktif dan terdaftar dengan benar di IoT Server. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah ON/OFF atau BUKA/TUTUP terhadap perangkat seperti:

- Menyalakan Lampu 1 hingga Lampu 5.
- Mengaktifkan AC1 dan AC2.
- Membuka/tutup Pintu 1, Pintu 2, dan Garasi.
- Menyalakan kipas angin dan sirine. Semua perintah berjalan real-time dan perangkat merespons dengan cepat, tanpa lag atau kegagalan fungsi.

3.5.3. Pengujian Logika Otomatisasi Perangkat

Beberapa perangkat dikonfigurasi menggunakan logika otomatisasi berbasis kondisi (*condition-based automation*). Contohnya:

- Jika Pintu 1 dibuka, maka secara otomatis:
 - AC 1 dan Lampu 1 menyala.
 - Pintu langsung terkunci ulang (*auto-lock*).
- Jika Pintu ditutup kembali, maka:
 - AC dan Lampu otomatis mati.
- Pada Garasi, jika pintu garasi dibuka:
 - Sirine otomatis menyala (indikator merah di server aktif).
 - Ketika pintu ditutup kembali, sirine berhenti.

Logika ini diuji dan berjalan sesuai harapan. Respons otomatis antar perangkat menunjukkan keberhasilan penerapan *automation logic* dalam sistem.

3.5.4. Pengujian Area Spesifik Rumah

Pengujian dilakukan untuk setiap area:

- Kamar 1: AC1 dan Lampu1 berhasil dikontrol otomatis saat pintu terbuka.
- Kamar 2: AC2 dan Lampu5 merespons baik terhadap perintah jarak jauh.
- Dapur & Kamar Mandi: Lampu2 dan Lampu3 dapat dikendalikan manual/otomatis.
- Garasi: Uji kombinasi pintu garasi dan sirine sukses dilakukan sesuai skenario keamanan.
- Ruang Tamu: Kipas angin dan Lampu4 berfungsi baik dalam mode otomatis dan manual.

Seluruh rangkaian uji konektivitas, kendali, serta skenario otomatisasi menunjukkan bahwa sistem Smart Home berbasis IoT dalam simulasi ini berfungsi dengan sangat baik. Semua perangkat merespons secara real-time, tidak ditemukan konflik IP atau gangguan jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi DHCP, autentikasi, dan registrasi perangkat ke IoT Server sudah dilakukan dengan benar dan efisien.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem Smart Home berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan simulasi Cisco Packet Tracer. Sistem yang dibangun mencakup berbagai perangkat rumah tangga seperti lampu, AC, kipas angin, pintu, jendela, dan sirine, yang terhubung secara nirkabel melalui satu access point dan dikendalikan melalui IoT Server. Proses konfigurasi berjalan lancar, dengan setiap perangkat memperoleh IP secara otomatis melalui DHCP dan berhasil terdaftar di server menggunakan sistem autentikasi yang telah ditentukan. Pengujian menunjukkan bahwa seluruh perangkat dapat dikendalikan secara real-time dari PC client, serta mampu merespons perintah ON/OFF dan BUKA/TUTUP tanpa keterlambatan atau kendala jaringan.

Hasil simulasi juga membuktikan bahwa sistem otomatisasi berbasis kondisi, seperti penyalan otomatis lampu dan AC saat pintu dibuka atau aktivasi sirine saat pintu garasi terbuka, dapat berjalan secara efektif sesuai dengan logika yang dirancang. Hal ini menunjukkan bahwa Cisco Packet Tracer merupakan platform yang handal untuk menguji dan memvalidasi rancangan sistem IoT sebelum implementasi fisik dilakukan. Dengan pendekatan ini, simulasi tidak hanya membantu mengurangi risiko kesalahan pada tahap implementasi nyata, tetapi juga menjadi sarana edukasi yang efisien dalam memahami konsep dasar dan teknis dari sistem rumah pintar terintegrasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknik Informatika dan seluruh jajaran Fakultas Teknik yang telah memberikan dukungan fasilitas, sarana, dan motivasi selama proses penelitian ini berlangsung. Bantuan berupa akses laboratorium, perangkat lunak Cisco Packet Tracer, serta bimbingan akademik sangat berperan penting dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan penelitian ini. Tanpa dukungan tersebut, proses perancangan dan simulasi sistem rumah pintar berbasis IoT tidak akan berjalan dengan maksimal.

Selain itu, penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan evaluasi secara konsisten selama penyusunan laporan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah turut membantu dalam tahap pengujian sistem, serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kontribusinya baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi dasar bagi pengembangan sistem IoT yang lebih luas di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, R. dan Dendi, F. (2017). "Perancangan Sistem Smart Home Menggunakan Cisco Packet Tracer." *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol. 5, No. 2, pp. 89–94.
- [2] Haeruddin, M. A., Yusuf, M., & Rahmat, M. (2019). "Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT pada Cisco Packet Tracer." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, pp. 134–139.
- [3] Marpaung, S., Handoko, D., & Lestari, R. (2021). "Implementasi Simulasi IoT untuk Edukasi di Tingkat SMA." *Jurnal Edukasi Teknologi Informasi*, Vol. 4, No. 1, pp. 25–30.
- [4] Prayitno, A. & Yakti, M. (2022). "Analisis Efisiensi Jaringan dalam Sistem Smart Home Berbasis IoT." *Jurnal Informatika dan Sistem Cerdas*, Vol. 6, No. 3, pp. 210–216.
- [5] Mukin, D. (2020). "Simulasi dan Implementasi Sistem Rumah Pintar dengan Cisco Packet Tracer." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol. 8, No. 1, pp. 45–50.
- [6] Akbar, M. A., Sari, I. K., & Rohman, A. (2018). "Community Action Research dalam Prototipe Smart Home Berbasis IoT." *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, pp. 77–82.
- [7] Aziz, A., Susanto, H., & Widodo, T. (2023). "Integrasi Cloud dalam Simulasi Smart Home Berbasis Cisco Packet Tracer." *Jurnal Cloud Computing dan IoT*, Vol. 3, No. 2, pp. 110–118.
- [8] Miftah, Z. (2016). "Desain dan Efisiensi Sistem IoT untuk Rumah Tangga." *Jurnal Rekayasa Elektronika dan Komputer*, Vol. 2, No. 4, pp. 300–305.
- [9] Pratama, R. E. (2019). "Optimasi Sistem IoT Berbasis Jaringan Lokal untuk Smart Home." *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi*, Vol. 7, No. 1, pp. 55–60.
- [10] Hakim, P. A. S. (2017). "Validasi Simulasi Cisco Packet Tracer Sebelum Implementasi Fisik Rumah Pintar." *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, Vol. 6, No. 2, pp. 180–185.