

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SMART HOME BERBASIS IOT DENGAN MEMANFAATKAN APLIKASI CISCO PACKET TRACER

Yusuf Kurniawan*¹, Muhammad Rafi Maliki², Ilham Pebrianto Eko Saputra³,
Arhya Zahira Ardhana⁴ Moch. Hari Purwiantoro⁵

¹²³⁴⁵Prodi Informatika, STMIK Amikom Surakarta

¹²³⁴⁵Sukoharjo, Indonesia

Email: ¹yusuf.10350@mhs.amikomsolo.ac.id,

²muhammad.10348@mhs.amikomsolo.ac.id, ³ilham.10378@mhs.amikomsolo.ac.id,

⁴ardya.10371@mhs.amikomsolo.ac.id, ⁵hariamikom@gmail.com

Abstract

The development of Internet of Things (IoT) technology provides opportunities to improve efficiency and convenience in daily life, particularly through the implementation of smart home systems. However, the development and implementation of smart home systems often face challenges, such as high costs, hardware requirements, and device compatibility. This research aims to design and implement an IoT-based smart home system using Cisco Packet Tracer as a simulation tool, in order to provide a cost-effective and effective solution. The research method includes a literature study to identify IoT-based smart home concepts and relevant devices, network topology design, IoT device configuration, system simulation, and connectivity testing. The system is designed to automate home devices, such as lights, air conditioners, coffee machines, and humidifiers, which can be controlled automatically or remotely through the IoT Server. Tests were conducted to evaluate connection stability, device automatic response, and network design efficiency. The results show that the designed system is able to function according to the established protocol. All devices are successfully connected through the IoT network with stable connections and appropriate responses to certain conditions. Simulation using Cisco Packet Tracer allows in-depth testing without the need for physical devices, thus reducing costs and risk of errors. This research concludes that IoT-based smart home system design using Cisco Packet Tracer can be an effective alternative to support smart home development. The implications of this research include the development of more affordable and accessible smart home systems, as well as the potential for larger scale applications such as smart cities or smart offices.

Keywords: IoT (Internet of Things), Cisco Packet Tracer, Network Simulation

Abstraksi

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya melalui penerapan sistem rumah pintar (smart home). Namun, pengembangan dan implementasi sistem rumah pintar sering menghadapi tantangan, seperti biaya tinggi, kebutuhan perangkat keras, dan kompatibilitas perangkat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem rumah pintar berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi, guna menyediakan solusi yang hemat biaya dan efektif. Metode penelitian mencakup studi literatur untuk mengidentifikasi konsep rumah pintar berbasis IoT dan perangkat yang relevan, perancangan topologi jaringan, konfigurasi perangkat IoT, simulasi sistem, serta pengujian konektivitas. Sistem

dirancang untuk mengotomatisasi perangkat rumah, seperti lampu, AC, mesin kopi, dan humidifier, yang dapat dikontrol secara otomatis maupun jarak jauh melalui IoT Server. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi stabilitas koneksi, respons otomatis perangkat, dan efisiensi desain jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu berfungsi sesuai dengan protokol yang ditetapkan. Semua perangkat berhasil terhubung melalui jaringan IoT dengan koneksi stabil dan respons yang sesuai terhadap kondisi tertentu. Simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer memungkinkan pengujian mendalam tanpa kebutuhan perangkat fisik, sehingga mengurangi biaya dan risiko kesalahan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa desain sistem rumah pintar berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mendukung pengembangan rumah pintar. Implikasi penelitian ini mencakup pengembangan sistem rumah pintar yang lebih terjangkau dan dapat diakses, serta potensi pengaplikasian dalam skala yang lebih besar seperti smart city atau smart office.

Kata Kunci: IoT (Internet of Things), Cisco Packet Tracer, Simulasi Jaringan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berlangsung sangat pesat dan memberikan dampak besar terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk pentingnya inovasi teknologi dalam mendukung keberlanjutan dan peningkatan kualitas hidup [1]. Salah satu inovasi teknologi yang mendukung kemajuan ini adalah penerapan Internet of Things (IoT)[2] yang memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan dikendalikan melalui jaringan internet. Teknologi IoT telah membawa perubahan besar dalam pengelolaan perangkat rumah tangga, dengan memungkinkan kontrol perangkat secara otomatis dan jarak jauh, menciptakan sistem yang lebih efisien dan hemat energi, seperti yang ditemukan dalam konsep rumah pintar (*smart home*) [3]

Dalam konteks rumah pintar, berbagai perangkat seperti lampu, kunci pintu, sistem keamanan, dan termostat kini dapat dikendalikan melalui aplikasi atau perangkat yang terhubung dengan internet. Manfaat utama dari rumah pintar ini meliputi efisiensi energi, kemudahan kontrol dari jarak jauh, serta peningkatan keamanan.[2] Meskipun demikian, tantangan utama dalam penerapan IoT pada rumah pintar adalah kompatibilitas perangkat yang bervariasi, masalah keamanan jaringan, serta biaya implementasi yang tinggi[4]

Salah satu cara untuk mengatasi tantangan tersebut adalah dengan menggunakan alat simulasi seperti Cisco Packet Tracer, yang memungkinkan perancangan dan pengujian sistem smart home berbasis IoT tanpa memerlukan perangkat keras fisik.[5] Cisco Packet Tracer menawarkan platform untuk mensimulasikan perangkat IoT dan menguji fungsionalitasnya dalam sebuah jaringan yang terhubung, memungkinkan perancangan topologi dan konfigurasi perangkat secara virtual sebelum diterapkan di dunia nyata.[6] Dengan alat ini, pengguna dapat mengurangi biaya dan risiko kesalahan serta menguji kinerja sistem secara efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan smart home berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali potensi Cisco Packet Tracer dalam mendesain dan memodelkan sistem

smart home yang lebih terjangkau dan efektif, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan dan penerapan teknologi IoT di lingkungan rumah pintar. Meskipun simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer memiliki keterbatasan dalam mereplikasi kondisi dunia nyata, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga dalam pengembangan sistem IoT yang lebih terjangkau dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa jurnal yang terkait dengan penelitian mengenai Internet of Things (IoT) menunjukkan perkembangan signifikan dalam penerapan sistem smart home. Penelitian-penelitian ini membahas berbagai aspek, mulai dari efisiensi energi hingga peningkatan keamanan dengan menggunakan teknologi IoT.[7] Dalam tinjauan pustaka ini, akan diulas beberapa penelitian terdahulu yang relevan, yang memberikan kontribusi dalam merancang dan menguji sistem smart home berbasis IoT.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [8] berjudul "*Simulasi Rancangan Smart Home System Menggunakan Cisco Packet Tracer*" bertujuan untuk merancang sistem smart home berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat diakses melalui jaringan internal dan eksternal. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Network Development Life Cycle (NDLC), yang mencakup analisis kebutuhan, desain topologi, simulasi konfigurasi perangkat, dan monitoring performa sistem menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Hasil utama dari penelitian ini menunjukkan bahwa simulasi dapat memantau dan mengontrol perangkat seperti lampu, CCTV, dan AC secara virtual melalui jaringan internal dan eksternal. Penelitian ini berhasil menciptakan sistem yang terhubung dengan baik dan dapat diakses dengan syarat perangkat seperti smartphone atau komputer terhubung ke jaringan internet. Kelebihan dari penelitian ini adalah penggunaan simulasi dengan Cisco Packet Tracer yang memungkinkan pengujian mendalam pada konfigurasi perangkat dan topologi jaringan sebelum diimplementasikan di dunia nyata. Namun, kekurangannya adalah penelitian ini hanya dilakukan dalam simulasi lingkungan virtual, sehingga belum diuji di lingkungan yang sebenarnya, seperti kestabilan jaringan atau kompatibilitas perangkat dengan berbagai konfigurasi jaringan. Penelitian ini membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut untuk menguji sistem smart home di lingkungan nyata, memperbaiki kompatibilitas perangkat, dan memperluas jangkauan konektivitas di lingkungan yang lebih luas. Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk mengembangkan sistem smart home yang lebih stabil dan efisien yang dapat diakses secara luas oleh berbagai pengguna.

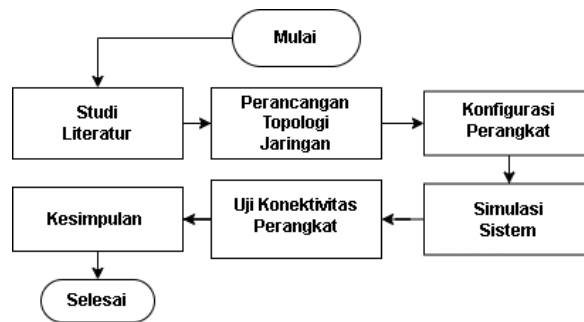
Penelitian yang dilakukan oleh [4] berjudul "*Rancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer*" bertujuan untuk merancang sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mencegah terjadinya pencurian dan kebakaran. Penelitian ini menggunakan metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), yang mencakup perancangan, simulasi, dan pengujian sistem keamanan dengan perangkat seperti motion detector, laser trip, fire monitor, dan water sprinkler melalui aplikasi Cisco Packet Tracer. Hasil utama dari

penelitian ini menunjukkan bahwa sistem keamanan rumah yang dirancang berhasil mendeteksi gerakan melalui motion detector dan laser trip, serta mencegah kebakaran dengan bantuan fire monitor yang terhubung dengan water sprinkler. Simulasi pada Cisco Packet Tracer membuktikan bahwa setiap perangkat bekerja sesuai desain, dan alur sistem keamanan dapat diimplementasikan secara terintegrasi. Kelebihan dari penelitian ini adalah penggunaan metode PPDIIO yang terstruktur dan memungkinkan pengujian mendalam melalui simulasi sebelum implementasi di dunia nyata. Selain itu, penelitian ini berhasil menggabungkan berbagai teknologi IoT untuk menciptakan sistem keamanan yang inovatif dan multifungsi. Namun, kekurangan utamanya adalah penelitian ini hanya diuji dalam lingkungan simulasi sehingga tantangan di dunia nyata, seperti kestabilan jaringan atau kompatibilitas perangkat, belum dapat diidentifikasi sepenuhnya.

Penelitian yang dilakukan [9] yang berjudul "Edukasi Teknologi Internet of Things (IoT) Menggunakan Cisco Packet Tracer di SMA Swasta Cahaya Medan" bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang dasar-dasar teknologi IoT melalui simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer. Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan berbasis pendidikan yang melibatkan ceramah, praktik, dan diskusi sebagai metode utama. Hasil utama dari kegiatan ini menunjukkan bahwa siswa mampu memahami cara kerja teknologi IoT, melakukan simulasi pengoperasian perangkat pintar seperti membuka pintu dan mengendalikan kipas angin secara jarak jauh, serta mengenal konsep smart home dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Simulasi ini juga melibatkan desain topologi sederhana menggunakan perangkat seperti thermostat, smartphone, dan home gateway yang terhubung melalui jaringan internet. Kelebihan dari penelitian ini adalah pendekatan edukasi yang berhasil meningkatkan kesadaran dan keterampilan siswa dalam menggunakan teknologi IoT. Penggunaan Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi memberikan siswa pengalaman langsung dalam mendesain dan menguji sistem IoT tanpa membutuhkan perangkat keras yang mahal. Namun, kekurangannya adalah simulasi ini masih terbatas pada lingkungan virtual dan belum mengaplikasikan konsep IoT dalam skala yang lebih luas seperti smart city atau smart office.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa langkah utama yang mencakup Studi Literatur, konfigurasi perangkat, simulasi, sistem rumah pintar berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer. Berikut adalah langkah-langkah detail dari metode penelitian yang akan dijelaskan pada alur penelitian pada Ilustrasi 1 di bawah ini.



Gambar 1. Ilustrasi alur penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, penelitian mengkaji literatur yang relevan untuk memahami konsep rumah pintar berbasis IoT, penggunaan Cisco Packet Tracer, serta perangkat yang digunakan. Studi ini mencakup analisis berbagai referensi untuk mendukung desain topologi jaringan, pemilihan perangkat IoT, dan metode pengujian. Tujuan dari studi ini adalah untuk membangun dasar teoritis yang kuat dan mengidentifikasi parameter penting yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Perancangan Topologi Jaringan

Peneliti merancang topologi jaringan yang mencakup perangkat-perangkat IoT seperti lampu pintar, AC, pintu garasi, dan alarm keamanan. Topologi ini dirancang untuk memastikan semua perangkat dapat berkomunikasi secara efisien dalam satu jaringan terpusat.

3. Konfigurasi Perangkat

Setiap perangkat IoT diberi alamat IP dan dikonfigurasi melalui Cisco Packet Tracer sesuai dengan fungsinya. Konfigurasi ini mencakup pengaturan server, router, dan perangkat lain agar dapat beroperasi secara optimal.

4. Simulasi Sistem

Pada tahapan ini peneliti melakukan simulasi sistem rumah pintar menggunakan Cisco Packet Tracer untuk menguji konektivitas dan fungsi perangkat. Simulasi ini memverifikasi bahwa setiap perangkat IoT dapat berkomunikasi dengan server dan perangkat lain di jaringan.

5. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem, termasuk uji konektivitas antar perangkat, respon sistem terhadap skenario tertentu, dan pengujian indikator keberhasilan, seperti stabilitas koneksi jaringan dan respons otomatis perangkat terhadap perubahan kondisi.

4. 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.

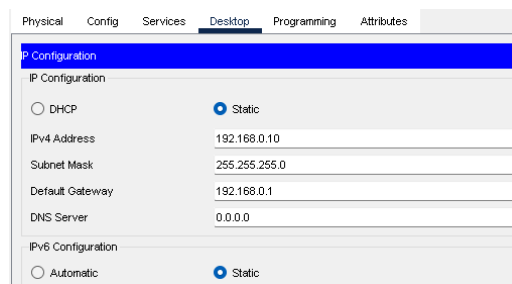
4.1. Konfigurasi Perangkat

4.1.1. Konfigurasi IoT Radius Server

Server berfungsi sebagai pusat kendali untuk seluruh perangkat dalam sistem Internet of Things (IoT). [10]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. Identitas IoT

KONFIGURASI IoT RADIUS SERVER	
IP ADDRESS	192.168.0.10
SUBNET MASK	255.255.255.0
GATEWAY	192.168.0.1
NAMA WEBSITE	192.168.0.10



Gambar 1. Ip Konfigurasi

4.1.2. Konfigurasi Router Wireless Server

Router adalah perangkat yang guna untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan lainnya seperti internet[10]. Konfigurasi router server dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Identitas Router Server

IDENTITAS ROUTER SERVER		
INTERNET	DHCP	
LAN	192.168.0.1	255.255.255.0
WIRELESS SETTING	192.168.0.10	WPA2

4.1.3. Konfigurasi IP Address untuk Perangkat IoT

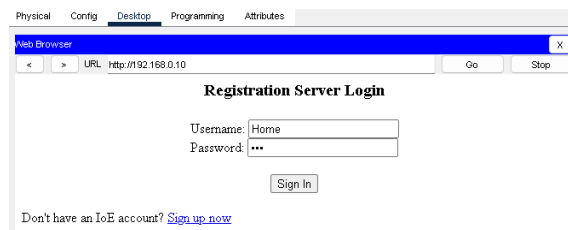
Untuk memastikan setiap perangkat IoT dapat berkomunikasi dengan baik dalam jaringan, penting untuk mengkonfigurasi IP Address secara tepat[10]. Berikut adalah konfigurasi IP Address yang digunakan untuk masing-masing perangkat IoT pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. IP Address IoT

PERANGKAT IoT	IP ADDRESS	ROUTER SERVER
PINTU	DHCP	192.168.0.10
AC	DHCP	192.168.0.10
GARASI	DHCP	192.168.0.10
KIPAS ANGIN	DHCP	192.168.0.10
MESIN KOPI	DHCP	192.168.0.10
JENDELA	DHCP	192.168.0.10
HUMIDIFER	DHCP	192.168.0.10
HUMIDIFER MONITOR	DHCP	192.168.0.10
LAMPU	DHCP	192.168.0.10
SIRINE ATAU ALARM	DHCP	192.168.0.10

4.1.4. Pengujian Pada Halaman Login

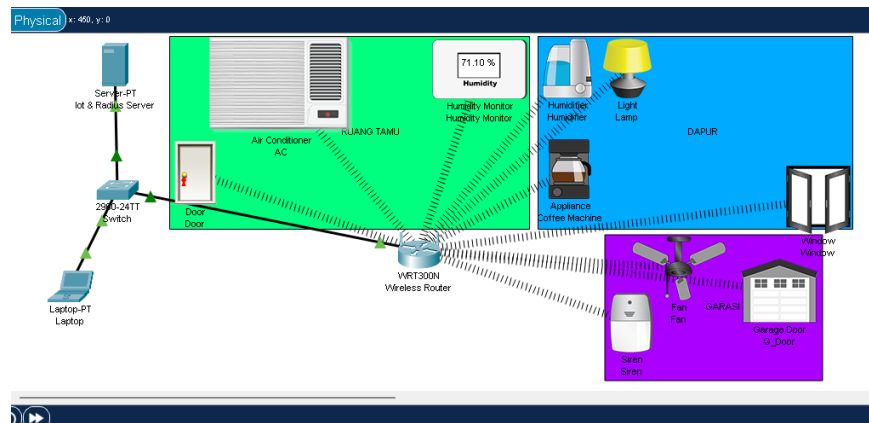
Pengujian ini dilakukan pada halaman login server melalui laptop yang dikonfigurasi dalam Cisco Packet Tracer.[10] Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat masuk ke sistem server menggunakan Username dan Password yang telah terdaftar seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Login Server

4.2. Implementasi Simulasi

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 3 dibawah ini.



Gambar 3. Desain simulasi pada Cisco Packet Tracer

Saat mengimplementasikan simulasi rumah pintar berbasis IoT yang dirancang dengan Cisco Packet Tracer, setiap perangkat memiliki kemampuan spesifik yang mendukung pengoperasian seluruh sistem. Server PT (IoT dan Radius Server) memainkan peran penting dalam mengelola otentikasi dan otorisasi perangkat IoT di jaringan Anda. Server ini memastikan bahwa setiap perangkat yang terhubung memiliki izin yang benar, memastikan keamanan dan integritas jaringan Anda. 2600-24TT (switch) digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat dalam jaringan lokal, memastikan lalu lintas data antar perangkat yang efisien. Sakelar ini memfasilitasi komunikasi internal antar perangkat IoT, sehingga meningkatkan kecepatan dan efisiensi transfer data.

Laptop-PT digunakan sebagai alat konfigurasi dan manajemen untuk jaringan dan perangkat IoT. Laptop ini membantu administrator mengatur, memantau, dan memecahkan masalah jaringan dan perangkat IoT. WRT300N (router nirkabel) berfungsi sebagai hub jaringan nirkabel yang menghubungkan perangkat IoT dan mencapai komunikasi nirkabel yang stabil. Router ini mendistribusikan konektivitas internet dan memungkinkan komunikasi antar perangkat IoT tanpa kabel. Perangkat lain seperti pendingin ruangan (AC), kipas angin (kipas angin), dan humidifier (pengendali kelembapan) mengontrol kondisi lingkungan di dalam rumah pintar Anda. AC mengatur suhu udara, kipas angin mengontrol aliran udara, dan pelembab udara memastikan tingkat kelembapan yang nyaman di dalam ruangan. Pintu otomatis memberikan kontrol akses pintu dan dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis.

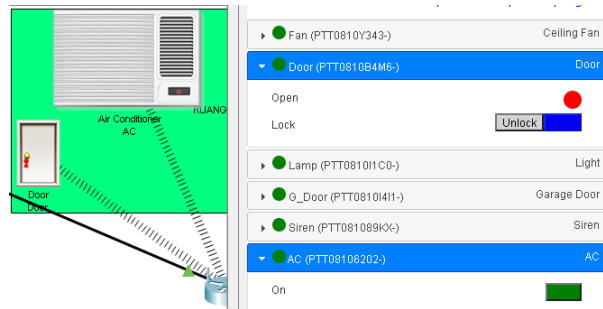
Cahaya, di sisi lain, mengontrol pencahayaan di dalam ruangan dan memastikannya sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jendela otomatis memungkinkan jendela membuka dan menutup secara otomatis, memastikan kenyamanan dan efisiensi energi. Pintu garasi juga diatur ke kontrol otomatis untuk memudahkan masuk dan keluar kendaraan. Menggabungkan peralatan rumah tangga seperti peralatan rumah tangga (mesin kopi) ke dalam sistem untuk mengontrol pengoperasian mesin kopi dan mengotomatiskan penyiapan kopi, sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna. Monitor kelembapan memantau kelembapan dalam ruangan, memberikan data penting untuk mengatur pelembab udara dan menjaga lingkungan yang nyaman di rumah pintar. Terakhir, sirene akan mengingatkan atau memperingatkan ketika situasi tertentu terjadi, seperti instruksi atau keadaan darurat lainnya, memungkinkan Anda merespons keadaan darurat dengan cepat dan meningkatkan keamanan rumah pintar.

4.3. Pengujian Sistem

Uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini melibatkan dua aspek utama: Sistem Kendali Jarak Jauh dan Sistem Otomatis.

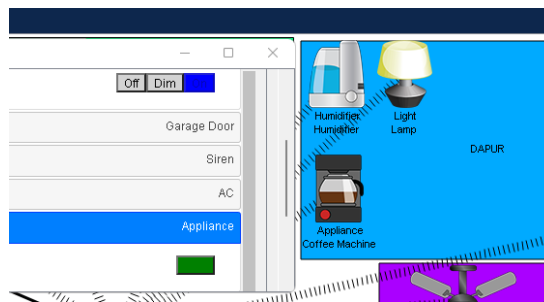
1. Sistem remote pada perangkat pintu dan ac yang dilakukan remote sistem

Pada gambar 4 menunjukkan uji coba protocol pintu dan ac, pada protocol ac jika pintu di buka maka ac akan otomatis hidup dan langsung terkunci, dan bila pintu masih terbuka maka ac akan mati dengan otomatis.



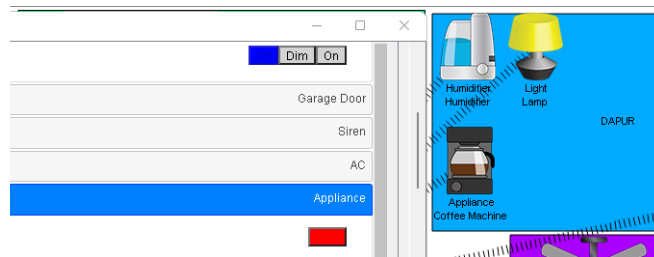
Gambar 4. komponen pintu dan ac

2. Menguji coba Sistem remote pada perangkat lampu dan mesin kopi yang dilakukan remote sistem yang dijelaskan pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 5. protocol lampu hidup

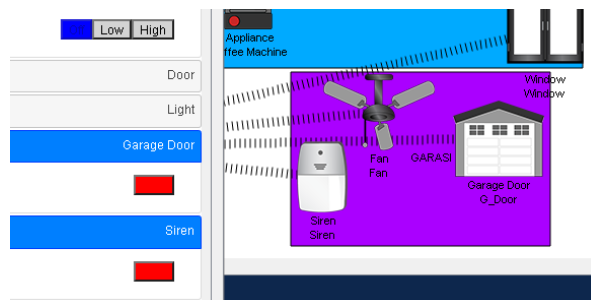
Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa bila protocol lampu dinyalakan maka protocol mesin kopi akan menyala secara otomatis.



Gambar 6. protocol lampu mati

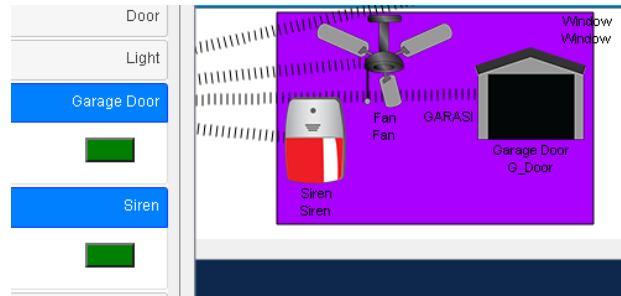
Pada gambar 6 menampilkan bila protocol lampu mati maka mesin kopi secara otomatis juga ikut mati secara otomatis.

3. Uji coba pada perangkat sirine dan pintu garasi yang dilakukan remote sistem yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 7. protocol garasi dan alarm mati

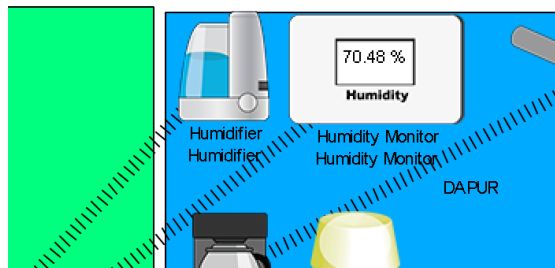
Uji konektifitas pertama yang ditunjukkan pada gambar 7 apabila protocol garasi dan juga sirine atau alarm, apabila pintu garasi sudah tertutup maka sirine atau alarm tidak akan mengeluarkan indikator merah



Gambar 8. protocol garasi dan alarm menyala

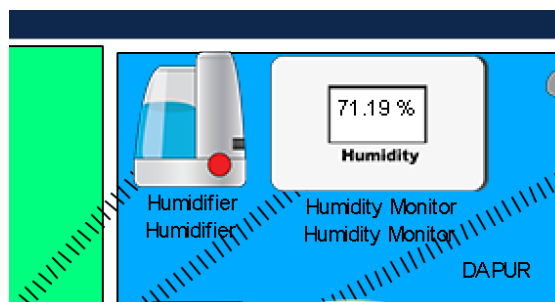
Pada uji coba kedua pada gambar 8 apabila pintu garasi masih terbuka maka sirine atau alarm otomatis akan menyala dengan indikator berwarna merah, yang menandakan pintu garasi masih terbuka.

4. Konfigurasi aksi pada IoT Server



Gambar 9. humidity monitor dan humidifer

Gambar 9 menunjukkan topologi desain pada sistem pewangi ruangan. Dalam desain tersebut jika humidity meter dan mengetahui suhu dengan nilai $<70.8\%$ maka pewangi ruangan atau humidifer tidak menyala.



Gambar 10. humidity monitor dan humidifer

Pada gambar 10 menunjukkan apabila Humidity Meter membaca suhu dengan nilai $>70.8\%$, maka pewangi ruangan akan menyala secara otomatis.

5. Konfigurasi aksi pada IoT Server

Actions	Enabled	Name	Condition	Actions
Edit Remove	Yes	lampu on	Lamp Status is On	Set Coffee Machine On to true
Edit Remove	Yes	Lampu off	Lamp Status is Off	Set Coffee Machine On to false
Edit Remove	Yes	Humidifier menyala	Humidifier Status is true	Set Window On to true
Edit Remove	Yes	ac on	AC On is true	Set Door Lock to Lock

Gambar 11 Gambar "IoT Server - Device Conditions"

Pada gambar 11 menunjukkan "IoT Server - Device Conditions" antarmuka untuk mengelola kondisi dan aksi pada perangkat IoT yang terhubung. Melalui antarmuka ini, pengguna dapat menentukan tindakan yang akan dilakukan perangkat berdasarkan kondisi tertentu

4.4. Konektivitas Perangkat

Untuk memastikan bahwa perangkat-perangkat IoT dan jaringan yang telah dirancang serta dikonfigurasi terhubung dengan baik, dilakukan serangkaian uji coba konektivitas perangkat.

Salah uji coba yang dilakukan meliputi uji coba ping perangkat, di mana perangkat pengguna mengirimkan ping ke perangkat IoT dan IoT Server. Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan ping dari laptop ke perangkat IoT dengan alamat IP 192.168.0.5. Hasilnya menunjukkan bahwa laptop dan perangkat IoT berhasil terhubung dan dapat saling bertukar pesan. Selanjutnya, ping dikirim dari laptop ke IoT Server dengan alamat IP 192.168.0.10. Hasil pengujian ini juga mengindikasikan bahwa laptop dan IoT Server dapat saling terhubung dan bertukar pesan. Hasil dari kedua uji coba ini menunjukkan bahwa konektivitas perangkat telah berhasil teruji dan berfungsi dengan baik, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 12 di bawah ini.

```
Cisco Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.0.5

Pinging 192.168.0.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.0.10

Pinging 192.168.0.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.0.10: bytes=32 time=4ms TTL=128

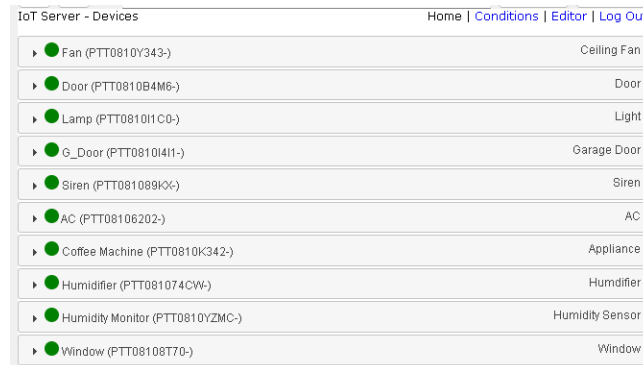
Ping statistics for 192.168.0.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

C:\>
```

Gambar 12. Hasil ping

Pengujian konektivitas perangkat IoT pada IoT Server dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat IoT yang telah dirancang dan dikonfigurasi dapat terhubung dengan baik. Pengujian ini melibatkan proses login ke IoT Server dari perangkat pengguna, seperti laptop, menggunakan akun yang telah terdaftar sebelumnya. Jika

perangkat terhubung dengan benar, perangkat IoT yang terhubung akan muncul di tampilan utama IoT Server.



Gambar 13. Konektivitas Perangkat IoT pada IoT Server

Berdasarkan Gambar 13, 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

4.5. Hasil Pengujian

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

1. Konfigurasi IoT Radius Server dan Router

Server IoT berhasil dikonfigurasi dengan alamat IP 192.168.0.10 dan terhubung menggunakan gateway 192.168.0.1. Server ini mampu berfungsi sebagai pusat kendali untuk perangkat IoT. Router Wireless berfungsi baik dengan konfigurasi DHCP untuk internet dan pengaturan LAN/Wireless menggunakan alamat 192.168.0.1/255.255.255.0. Sistem keamanan jaringan diatur dengan protokol WPA2.

2. Pengujian Halaman Login dan Sistem Kendali

Pengujian login melalui antarmuka IoT Server menggunakan username dan password terdaftar berhasil dilakukan. Tampilan monitoring di server menunjukkan status perangkat berwarna hijau, menandakan perangkat berhasil terhubung. Sistem kendali berbasis kondisi berhasil diimplementasikan menggunakan logika protokol, seperti: Pintu dan AC: AC otomatis hidup jika pintu dibuka, tetapi mati jika pintu tetap terbuka. Lampu dan Mesin Kopi: Lampu menyala otomatis mengaktifkan mesin kopi, dan keduanya mati bersamaan. Garasi dan Alarm: Alarm menyala jika pintu garasi terbuka dan mati saat pintu tertutup. Humidifier: Humidifier hanya menyala ketika tingkat kelembapan melebihi 70.8%.

3. Pengujian Konektivitas Perangkat IoT

Uji Ping perangkat pengguna (laptop) berhasil melakukan ping ke perangkat IoT dan IoT Server. Hasil menunjukkan adanya respon yang stabil tanpa kehilangan

paket data. Uji ping memastikan bahwa perangkat IoT dapat berkomunikasi dengan server dalam jaringan. Login IoT server login berhasil dilakukan menggunakan perangkat pengguna, seperti laptop atau smartphone, dengan username dan password yang terdaftar. Monitoring Status: Semua perangkat IoT yang terhubung muncul di antarmuka server dengan status hijau, menandakan konektivitas berhasil.

4. Implementasi Simulasi Cisco Packet Tracer

Desain topologi jaringan berhasil divisualisasikan, menunjukkan semua perangkat IoT terhubung melalui server menggunakan router nirkabel (WRT300N) dan switch (2600-24TT). Perangkat rumah pintar, seperti AC, kipas angin, pintu otomatis, lampu, mesin kopi, dan humidifier, berfungsi sesuai protokol logika yang dirancang.

4.6. Kesesuaian dengan Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk membangun sistem IoT rumah pintar yang dapat dikendalikan secara otomatis dan jarak jauh melalui IoT Server. Hasil menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan, terbukti dari fungsi kendali otomatis perangkat seperti lampu, AC, dan humidifier. Konektivitas antarperangkat berhasil diuji melalui uji ping, yang menunjukkan koneksi jaringan stabil. Sistem monitoring server juga menunjukkan status perangkat secara real-time, sesuai dengan kebutuhan kendali jarak jauh.

4.7. Perbandingan dengan Studi Sebelumnya

Studi ini dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya untuk menilai kontribusinya:

1. Penelitian terdahulu dengan judul "Pengembangan Model SmartHome Berbasis IoT" oleh [11] menggunakan pendekatan Community Action Research (CAR) untuk mengembangkan prototipe Smart Home berbasis IoT. Fokusnya adalah pengujian langsung perangkat seperti Smart CCTV, Smart Plug, dan Smart Lamp di lingkungan nyata, dengan melibatkan preferensi pengguna.
2. Penelitian terdahulu oleh [12] membahas simulasi Smart Home berbasis IoT dengan mengintegrasikan Cloud Computing menggunakan Cisco Packet Tracer 7.3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi perangkat IoT, seperti RFID Reader, CCTV, dan fire sprinkler, dapat berjalan dengan baik, meskipun ditemukan keterbatasan pada elemen pemanas. Pendekatan ini relevan dengan penelitian ini karena menggunakan alat yang sama untuk simulasi, tetapi fokus pada pengelolaan perangkat berbasis cloud memberikan perspektif tambahan. Dalam penelitian ini, pendekatan berbasis lokal digunakan untuk menyoroti efisiensi dan skalabilitas topologi jaringan IoT secara langsung.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem rumah pintar berbasis IoT dengan pengelolaan terpusat melalui IoT Server. Hasil eksperimen

menunjukkan bahwa: Sistem kendali jarak jauh dan otomatisasi perangkat IoT seperti pintu, AC, lampu, humidifier, dan mesin kopi dapat berfungsi sesuai dengan protokol yang dirancang; Konektivitas antar perangkat IoT dalam jaringan, termasuk pengujian melalui ping dan login, terbukti stabil dan efisien; Protokol otomatisasi berbasis kondisi berhasil diterapkan, seperti pengaturan humidifier berdasarkan tingkat kelembapan atau sinkronisasi lampu dengan mesin kopi.

Penelitian ini memberikan sebuah sistem IoT yang dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam pengelolaan rumah pintar. penelitian ini memiliki beberapa batasan, di antaranya pengujian hanya dilakukan dalam simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer, belum mencakup aspek keamanan jaringan, dan belum diuji pada skala perangkat IoT yang lebih besar. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem diuji menggunakan perangkat IoT fisik pada kondisi nyata, dilengkapi dengan fitur keamanan jaringan untuk melindungi data, dan ditingkatkan skalabilitasnya agar dapat mendukung lebih banyak perangkat. Selain itu, pengembangan antarmuka berbasis aplikasi mobile dapat meningkatkan kemudahan akses pengguna terhadap sistem. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan teknologi rumah pintar yang lebih aman, efisien, dan praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. A. S. dan Abdul Hakim* and Fivtatianti Hendajani, "PERANCANGAN RUMAH PINTAR BERBASIS IOT UNTUK MEMONITOR DAN MENGONTROL PERANGKAT RUMAH MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER 8.1.1," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi STI&K*, vol. Volume 7 Nomor 1, no. 2581–2327, pp. 1–9, 2023.
- [2] R. E. Pratama and E. P. Laksana, "DESAIN DAN SIMULASI SMART OFFICE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *Jurnal Maestro*, vol. 4, no. 2, pp. 1–10, 2021.
- [3] R. H. Prayitno and B. K. Yakti, "SIMULASI SMART HOME MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 25, no. 2, pp. 115–126, 2020, doi: 10.35760/ik.2020.v25i2.2577.
- [4] H. Haeruddin *et al.*, "Rancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer," *Telcomatics*, vol. 7, no. 1, p. 30, Jul. 2022, doi: 10.37253/telcomatics.v7i1.6767.
- [5] F. Ilmu Komputer, B. Kumoro Yakti, R. Hadi Prayitno, and S. Santoso, "Desain Purwarupa dan Konsep Pemanfaatan IoT pada Sistem Kamar Otomatis," *Cogito Smart Journal |*, vol. 5, no. 2, pp. 1–11, 2019.
- [6] Y. Duhin Mukin, "Simulasi Jaringan Smart Home dengan Sistem Berbasis IoT," 2023. [Online]. Available: <https://journal.proletargroup.org/index.php/JKST>
- [7] J. Khatib Sulaiman, I. Cahyo Utomo, N. Kholisotul, K. Muhammad Izudin Rojak, and I. Artikel Abstrak, "Evaluasi Kerentanan Keamanan Pada Perangkat IoT: Studi Kasus Pada Smart Home," *Indonesian Journal of Computer Science*.
- [8] S. E. Prasetyo and D. Dendi, "Simulasi Rancangan Smart Home System Menggunakan Cisco Packet Tracer," *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, Sep. 2023, doi: 10.32502/digital.v6i2.5396.

- [9] E. Ary Prasasty Marpaung *et al.*, "EDUKASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER DI SMA SWASTA CAHAYA MEDAN," 2024.
- [10] Z. Miftah, "Desain Internet of Things untuk Keamanan pada 212 Mart Al-Mudzakarah Menggunakan Cisco Packet Tracer," 2019.
- [11] R. Iman Akbar, D. Ganjar Purnama, A. Salsabila, and A. Salsabila, "Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit> E-ISSN:2745-6080 Pengembangan Model SmartHome berbasis IoT." [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- [12] T. Aziz, M. Diansyah, and R. Liza, "Prosiding SNASTIKOM: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Paper Model Simulasi Smarthome Berbasis Internet of Things dan Cloud Computing Menggunakan Cisco Packet Tracer."