
SIMULASI TOPOLOGI JARINGAN BERBASIS IOT UNTUK PERANGKAT RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER

Meidianto¹, Cynthia Anggeliani², Jeny Angreyani³, Yonky Pernando⁴

Universitas Universal, Batam

email: yongkyfernando194@gmail.com

Abstract: *This study aims to simulate the implementation of the Internet of Things (IoT) in household devices using Cisco Packet Tracer. In this simulation, various devices such as smart lights, fans, air conditioners, automatic doors, automated windows, and smoke detectors were successfully controlled via smartphone with the assistance of a Home Gateway. The research was conducted using a structured simulation method, starting from planning to network topology evaluation. The simulation results show that the integration of IoT devices can function efficiently and stably. Each testing scenario from unlocking doors and adjusting fan speed to smoke detection was executed successfully and demonstrated real-time responses. This success highlights that Cisco Packet Tracer is an effective and cost-efficient tool for designing and testing smart home systems before real-world implementation. Moreover, the ease of controlling devices through mobile gadgets adds an extra layer of convenience for users. This study provides practical and applicable insights into the benefits of IoT technology in household settings and opens further opportunities for future smart home development.*

Keyword: *Internet of Things (IoT); Cisco Packet Tracer; Smart Home; Home Gateway; Network Simulation*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan penerapan *Internet of Things (IoT)* dalam perangkat rumah tangga dengan menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Dalam simulasi ini, berbagai perangkat seperti lampu pintar, kipas angin, AC, pintu otomatis, jendela otomatis, dan detektor asap berhasil dikendalikan melalui smartphone dengan bantuan *Home Gateway*. Proses penelitian ini dilakukan dengan metode simulasi yang terstruktur, mulai dari perencanaan hingga evaluasi topologi jaringan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa integrasi perangkat IoT dapat berfungsi dengan efisien dan stabil. Setiap skenario pengujian, mulai dari membuka pintu, mengatur kecepatan kipas, hingga mendeteksi asap, berhasil dilaksanakan dengan baik dan menunjukkan respons secara real-time. Keberhasilan ini menggarisbawahi bahwa *Cisco Packet Tracer* adalah alat yang efektif dan ekonomis untuk merancang serta menguji sistem rumah pintar sebelum diterapkan dalam kenyataan. Selain itu, kemudahan dalam mengontrol perangkat melalui gadget mobile memberikan kenyamanan tambahan bagi pengguna. Penelitian ini memberikan wawasan praktis dan aplikatif tentang manfaat teknologi IoT dalam rumah tangga serta membuka peluang lebih lanjut untuk pengembangan smart home di masa mendatang.

Kata kunci: Internet of Things (IoT); Cisco Packet Tracer; Smart Home; Home Gateway;

Simulasi Jaringan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berlangsung dengan sangat cepat dan

memberikan dampak yang signifikan pada berbagai aspek kehidupan. Salah satu hal yang menjadi sangat penting adalah inovasi teknologi yang mendukung

keberlanjutan dan peningkatan kualitas hidup (Sinaga et al., 2024). Di antara inovasi-inovasi tersebut, penerapan *Internet of Things (IoT)* menonjol sebagai salah satu yang paling berpengaruh. IoT memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan dikendalikan melalui jaringan internet, sehingga menciptakan cara baru dalam pengelolaan perangkat rumah tangga (Tripathi et al., n.d., 2023). Dengan adanya teknologi ini, kontrol perangkat dapat dilakukan secara otomatis dan jarak jauh, menciptakan sistem yang lebih efisien dan hemat energi konsep ini sering dijumpai dalam model rumah pintar (Kurniawan et al., n.d., 2024).

Tujuan dari konsep *Internet of Things* adalah untuk mendorong pertumbuhan internet dan peningkatan penggunaannya. Kita dapat memaksimalkan manfaatnya dengan memiliki akses dan interaksi yang mudah antar berbagai perangkat, seperti kamera CCTV, sensor pemantauan, aktuator, *display*, kendaraan, dan peralatan rumah tangga (Zein et al., n.d., 2021). Teknologi *Internet of Things (IoT)* dan *smart home* memungkinkan pengendalian dan pemantauan perangkat rumah tangga yang terhubung ke jaringan. Teknologi ini membuat manajemen perangkat lebih mudah dan memungkinkan pemilik memantau aspek keamanan rumah mereka secara langsung (Prasetyo & Dendi, 2023).

Berbagai alat atau simulator, seperti *Cisco Packet Tracer*, dapat digunakan saat membangun ide untuk smart home berbasis IoT (Zein et al., n.d., 2021). *Cisco Packet Tracer* merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mensimulasikan kinerja jaringan komputer. Program ini menyediakan berbagai perangkat virtual, seperti router, hub, switch, komputer (PC), serta perangkat *Internet of Things (IoT)*, yang menyerupai perangkat fisik di dunia nyata. Meskipun *Packet Tracer* membantu menghemat biaya karena tidak mengharuskan pengguna membeli perangkat jaringan yang mahal, penting

untuk dipahami bahwa simulasi ini tidak sepenuhnya setara dengan pengalaman praktik langsung di lingkungan jaringan nyata (Prasetyo et al., 2022)

Menurut penelitian yang dilakukan (Ary Prasasty Marpaung et al., 2024) Dengan memanfaatkan aplikasi perangkat lunak *Cisco Packet Tracer 6.2*, simulasi pembangunan jaringan dapat memberikan informasi mengenai kondisi koneksi dalam sebuah jaringan. Hal ini sangat berguna dalam menentukan biaya perakitan jaringan serta mendeteksi kerusakan pada jaringan komputer secara akurat dan efisien.

Begitu pula penelitian yang dilakukan (Gwangwawa & Mubvirwi, 2021) 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.

Menurut (Gururani et al., 2022), IoT diharapkan dapat meningkatkan supremasi dan interaksi perangkat rumah tangga. Sama-sama, permintaan akan perangkat Internet of Things meningkat. Perangkat ini bagus untuk kegiatan cerdas karena tidak memerlukan interaksi manusia.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Mishra et al., 2022), Otomatisasi populer karena mudah, efisien, dan aman. Rumah Pintar menggabungkan berbagai sensor ke dalam otomatisasi rumah untuk mengurangi keterlibatan pengguna dalam memantau pengaturan dan peralatan rumah karena semua peralatan pintar didaftarkan ke gateway rumah dan dikendalikan oleh orang yang sah.

Menurut (Chaudhari et al., 2020), Rumah Pintar terdiri dari perangkat dengan fungsi khusus yang dimaksudkan untuk meningkatkan kenyamanan,

keamanan, dan pengotomatisan aktivitas sehari-hari, sehingga sangat mudah bagi pengguna untuk memantau lingkungan sekitar rumah mereka. Merancang jaringan rumah pintar membebaskan pengguna dari stres karena mereka harus menjalankan bagian rumah mereka secara terpisah.

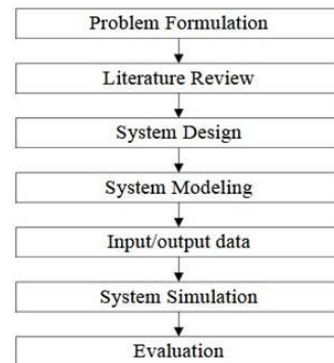
Penelitian ini menawarkan berbagai manfaat, baik dari sisi teknis maupun sosial. Secara ekonomis, penggunaan simulasi dengan *Cisco Packet Tracer* dapat mengurangi kebutuhan akan perangkat fisik yang mahal pada tahap awal pengembangan. Selain itu, kemudahan yang ditawarkan dalam melakukan simulasi menjadi nilai lebih, karena *Packet Tracer* menyediakan komponen IoT yang siap digunakan serta lingkungan uji coba yang fleksibel. Dalam konteks penelitian ini, perangkat seperti lampu pintar, kipas pintar, dan pintu pintar disimulasikan bersama dengan node kontrol yang meliputi mikrokontroler dan router nirkabel, sehingga memberikan gambaran yang realistis tentang cara kerja sistem rumah pintar secara keseluruhan.

Hasil dari simulasi ini berperan penting dalam mengidentifikasi potensi gangguan koneksi atau kelemahan dalam topologi sebelum diterapkan di dunia nyata, sehingga dapat meningkatkan keandalan jaringan. Dari sisi teknis, penelitian ini juga membuka peluang bagi pengembangan sistem otomatisasi rumah yang lebih hemat energi, mudah dikendalikan dari jarak jauh, dan dapat diintegrasikan dengan berbagai jenis perangkat pintar.

METODE

Penelitian ini mengandalkan teknik simulasi jaringan menggunakan *Cisco Packet Tracer* sebagai platform utama untuk memodelkan dan menganalisis topologi jaringan berbasis IoT yang menghubungkan berbagai perangkat rumah tangga cerdas. Alur penelitian

dirancang secara sistematis melalui beberapa tahapan sebagai berikut.



Gambar 1 Alur Kerja Penelitian
(Gwangwawa & Mubvirwi, 2021)

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah (problem formulation) dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem kendali perangkat rumah tangga berbasis IoT yang harus memenuhi tiga kriteria utama: efisien, mudah digunakan, dan dapat disimulasikan secara virtual tanpa perangkat fisik. Rumusan masalah ini dibuat untuk menjawab tantangan dalam mengembangkan smart home yang hemat biaya namun tetap fleksibel dalam implementasinya.

Dalam menyusun kerangka penelitian ini, kami melakukan eksplorasi mendalam terhadap penelitian-penelitian terdahulu dengan menggunakan lima jurnal sebagai referensi utama untuk memperkuat landasan teoritis dan relevansi studi. Pencarian sumber dilakukan secara selektif, di mana jurnal nasional diperoleh melalui *Google Scholar*, sementara jurnal internasional bersumber dari platform terpercaya seperti *ResearchGate*, *ScienceDirect*, dan *DOAJ (Directory of Open Access Journals)*. Kombinasi referensi ini memungkinkan penyusunan kerangka teori yang komprehensif dan selaras dengan perkembangan terkini dalam bidang Internet of Things (IoT) dan teknologi smart home.

Tahap perancangan system atau *System Design* meliputi penyusunan

arsitektur jaringan untuk smart home berbasis IoT. Simulasi ini

mengintegrasikan berbagai perangkat cerdas seperti lampu pintar di beberapa ruangan, kipas angin pintar di ruang tamu, AC pintar, serta pintu otomatis yang dikendalikan jarak jauh. *Home Gateway* berfungsi sebagai pusat kontrol utama jaringan, menggantikan peran mikrokontroler terpisah, dengan semua perangkat terhubung secara nirkabel melalui gateway ke perangkat pengguna seperti *smartphone*.

Pada tahap pemodelan sistem / *System Modeling* menggunakan *Cisco Packet Tracer*, semua perangkat virtual ditempatkan sesuai rancangan topologi yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan konfigurasi untuk memastikan seluruh perangkat dapat terhubung dan berinteraksi dalam satu jaringan lokal yang terintegrasi.

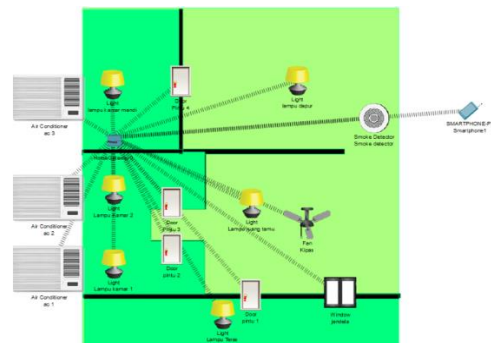
Proses *Input/output Data* melibatkan penyesuaian parameter pemicu dan respons perangkat, seperti *Smoke Detector* yang dirancang untuk mendeteksi dini dan memberikan peringatan dini terhadap potensi kebakaran. Data simulasi mencakup nilai sensor, skenario pemicu, dan pengaturan waktu yang disesuaikan dengan kebutuhan rumah tangga.

Melalui fitur IoT pada *Cisco Packet Tracer*, dilakukan serangkaian pengujian termasuk *ping test*, *connectivity test*, dan *event planning* untuk mengamati respons sistem terhadap berbagai input. Seluruh interaksi antar perangkat dapat dipantau melalui log aktivitas dan indikator visual yang tersedia dalam simulator.

Tahap akhir berupa analisis menyeluruh terhadap hasil simulasi dari berbagai aspek meliputi konektivitas, stabilitas sistem, waktu respons perangkat, dan kesesuaian dengan logika otomatisasi yang dirancang. Evaluasi ini memberikan insight mengenai efektivitas desain serta identifikasi potensi kendala teknis sebelum implementasi nyata.

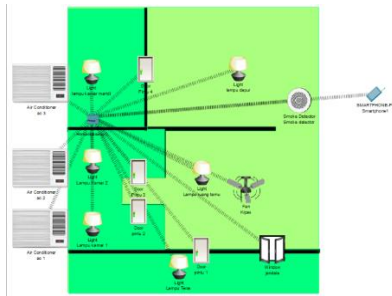
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu: perancangan *smart home* dan pengujian menggunakan simulator *Cisco Packet Tracer*. Pada tahap pertama, peneliti membuat rancangan rumah pintar (*smart home*) yang terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu lampu pintar, kipas angin pintar, pintu otomatis, pendingin ruangan (AC), dan detektor asap. Seluruh perangkat ini terhubung secara nirkabel melalui *Home Gateway* sebagai pusat kontrol dan dapat dikendalikan menggunakan *smartphone*.



Gambar 2 Tampilan perangkat IoT dalam kondisi standby (tidak aktif) tanpa kendali *smartphone*

Dalam kondisi standby atau tidak aktif, perangkat IoT tetap berada dalam mode siaga dengan konsumsi daya yang minimal, menunggu perintah atau pemicu tertentu untuk beroperasi. Tanpa adanya kendali dari *smartphone* atau perangkat pengendali lainnya, perangkat IoT ini tidak melakukan aktivitas utama, namun tetap terhubung ke jaringan untuk menjaga konektivitas dan kesiapan sistem. Status ini memungkinkan perangkat untuk segera merespons ketika diaktifkan kembali, sembari menjaga efisiensi energi dan keamanan jaringan.



Gambar 3 Tampilan perangkat IoT dalam kondisi aktif melalui kendali *smartphone*

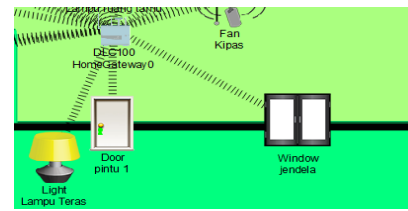
Dalam kondisi aktif melalui kendali *smartphone*, perangkat IoT merespons perintah yang dikirimkan pengguna secara real-time, baik melalui aplikasi khusus maupun antarmuka berbasis web. Perangkat akan menampilkan status operasionalnya, menjalankan fungsi utamanya seperti mengontrol suhu, menyalakan lampu, atau merekam data sensor, sesuai instruksi yang diterima. Interaksi dua arah antara *smartphone* dan perangkat IoT ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh secara efisien, memberikan kenyamanan serta kontrol penuh kepada pengguna atas perangkat tersebut.



Gambar 4 Halaman Konfigurasi/Status Perangkat IoT dalam Cisco Packet Tracer

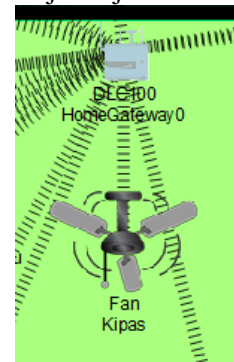
Berikut merupakan gambaran untuk masing-masing komponen: Gambar 5 menunjukkan topologi rancangan pada pintu rumah. Pada rancangan tersebut, apabila *smartphone* menekan tombol unlock, maka pintu akan terbuka secara otomatis. Sebaliknya, jika tombol unlock tidak ditekan, maka pintu akan tetap dalam kondisi tertutup. Mekanisme ini menunjukkan bagaimana perangkat IoT dapat dikendalikan secara jarak jauh

melalui perangkat mobile, memberikan kemudahan dan keamanan bagi penghuni rumah.



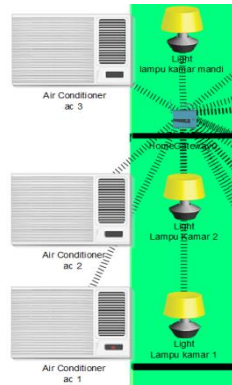
Gambar 5 Topologi rancangan pada Pintu Rumah

Gambar 6 menunjukkan topologi rancangan pada kipas angin. Pada rancangan tersebut, kami menggunakan *smartphone* untuk mengatur kecepatan +kipas, seperti *off*, *low*, dan *high*. Implementasi ini menunjukkan integrasi antara perangkat IoT dan aplikasi *mobile* dalam mengatur kecepatan kipas secara *real-time* dari jarak jauh.



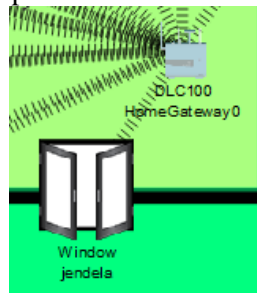
Gambar 6 Topologi rancangan pada Kipas

Gambar 7 menunjukkan topologi rancangan untuk pengaturan perangkat di rumah. Pada rancangan tersebut, kami menggunakan *smartphone* untuk mengatur on/off *air conditioner* dan on/off lampu di rumah. Dengan demikian, pengguna dapat mengontrol perangkat-perangkat tersebut secara mudah dan praktis melalui perangkat mobile.



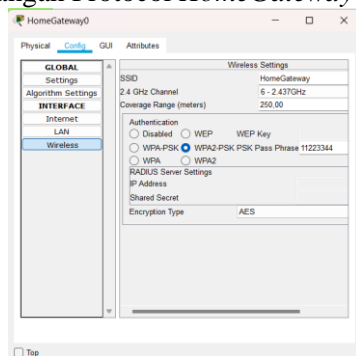
Gambar 7 Topologi rancangan pada AC dan Lampu Rumah

Gambar 8 menunjukkan topologi rancangan sistem kontrol jendela otomatis. Pada rancangan ini, *smartphone* digunakan untuk mengatur kondisi jendela, apakah akan dibuka atau ditutup.



Gambar 8 Topologi rancangan pada Jendela

Melalui aplikasi pada perangkat mobile, pengguna dapat dengan mudah mengontrol jendela dari jarak jauh, memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam pengelolaan ventilasi rumah Rancangan Protocol *HomeGateway*

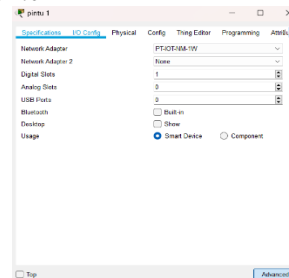


Gambar 9 Settingan Protocol HomeGateway

Langkah pertama adalah melakukan pengaturan pada home

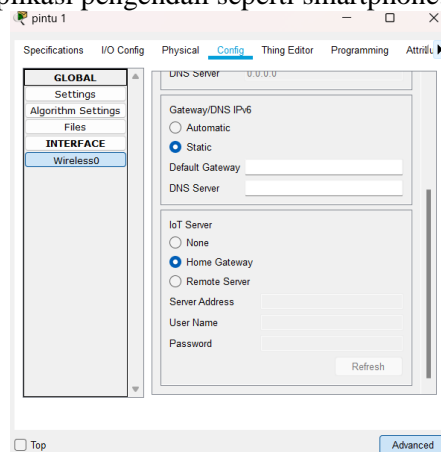
gateway. Masuk ke menu Configuration, lalu pilih opsi Wireless. Selanjutnya, tekan tombol WPA2-PSK dan masukkan kata sandi pada kolom PSK Password. Pada pengujian ini, kami menggunakan kata sandi "11223344".

Rancangan Protocol Komponen *Smarthome*

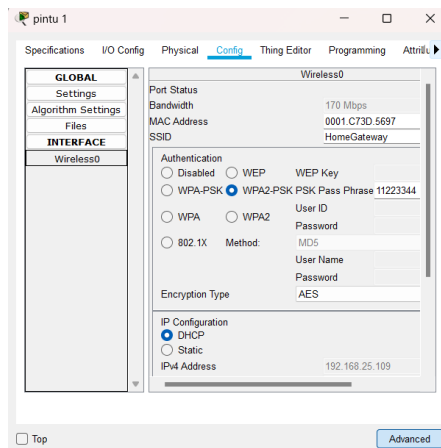


Gambar 10 Settingan Protocol Komponen IoT

Memperlihatkan konfigurasi protokol komunikasi yang digunakan oleh komponen IoT untuk berinteraksi dengan jaringan dan perangkat lainnya. Pengaturan ini meliputi pemilihan protokol seperti MQTT, HTTP, atau CoAP, serta parameter penting seperti alamat server (broker), port komunikasi, topik (untuk MQTT), dan kredensial autentikasi. Konfigurasi ini memastikan bahwa perangkat IoT dapat bertukar data secara andal dan aman dalam ekosistem IoT, serta memungkinkan integrasi yang efektif dengan cloud platform atau aplikasi pengendali seperti *smartphone*.



Gambar 11 Settingan Protocol Komponen IoT



Gambar 12 Settingan Protocol
Komponen IoT

Langkah selanjutnya dalam konfigurasi pada *Cisco Packet Tracer* adalah mengatur protokol untuk perangkat pintu. Pertama, buka menu *Advanced*, lalu pindahkan tab ke *I/O Config* dan ubah *Network Adapter* menjadi *PT-IOT-NM-1W* agar perangkat dapat terhubung ke jaringan nirkabel. Setelah itu, masuk ke tab *Config*, pilih menu *Settings*, dan atur opsi IoT Server ke *Home Gateway* sebagai pusat kendali perangkat IoT. Selanjutnya, masuk ke bagian *Wireless0* dan masukkan password yang telah ditetapkan sebelumnya untuk menghubungkan perangkat ke jaringan Wi-Fi yang tersedia. Prosedur ini juga berlaku untuk perangkat lainnya seperti lampu, AC, jendela otomatis, kipas angin, dan *smoke detector*, sehingga seluruh sistem IoT dalam rumah dapat terintegrasi dan dikendalikan secara efisien melalui jaringan yang sama.

Uji Coba Rancangan

Berdasarkan rancangan protokol yang telah disusun, seluruh perangkat rumah tangga berhasil diintegrasikan ke dalam sistem kendali jarak jauh berbasis *smartphone*. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi teknologi Internet of Things (IoT) tidak hanya sekedar konsep, tetapi dapat diwujudkan secara nyata dan

fungsi dalam simulasi sistem rumah pintar. Terlihat jelas pada Gambar 2, di mana indikator pintu yang sebelumnya berwarna merah menandakan kondisi terkunci berubah menjadi hijau saat perintah *lock* dikirim melalui *smartphone*. Perubahan visual ini bukan sekadar tampilan, tetapi bukti bahwa perangkat benar-benar merespons instruksi yang diberikan melalui jaringan. Respons serupa juga ditunjukkan oleh perangkat lainnya, seperti lampu, pendingin ruangan (AC), jendela otomatis, kipas angin, dan *smoke detector*, yang semuanya menunjukkan performa optimal sesuai perintah yang dikirim.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengungkapkan bagaimana teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diintegrasikan secara efektif dalam skenario rumah tangga melalui simulasi menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Seluruh perangkat rumah tangga, seperti lampu pintar, kipas angin, AC, jendela otomatis, pintu, dan detektor asap, dapat dikendalikan jarak jauh melalui *smartphone*. Respons perangkat yang sesuai dengan perintah menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan stabil dan efisien dalam lingkungan simulasi. Keberhasilan simulasi ini membuktikan bahwa pengembangan sistem rumah pintar tidak selalu memerlukan perangkat fisik yang mahal pada tahap awal. *Cisco Packet Tracer* menyediakan lingkungan simulasi yang cukup representatif untuk menguji logika otomatisasi dan topologi jaringan. Dengan demikian, simulasi ini membuka peluang bagi pengembangan sistem rumah pintar yang lebih luas dan hemat biaya sebelum diimplementasikan secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ary Prasasty Marpaung, E., Candro Parulian Sinaga, D., Sianipar, B., Mawaddah, M., Mayang Sari, I., Rekayasa Komputer Jaringan, T., & Pelita Nusantara, S. (2024). EDUKASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER DI SMA SWASTA CAHAYA MEDAN. In *Communnity Development Journal* (Vol. 5, Issue 1).
- Chaudhari, R. R., Joshi, K. K., Joshi, N., & Kumar, M. (2020). Smart and secure home using IOT Simulations with Cisco Packet Tracer. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 88–93. <https://doi.org/10.32628/cseit206311>
- Gururani, H., Kumar, A., Waghmode, D., Jain, E., & Garg, A. (2022). Smart City using IOT simulation design in Cisco Packet Tracer. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(5), 2544–2551. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.42904>
- Gwangwawa, N., & Mubvirwi, T. B. (2021). Design and Simulation of IoT Systems Using the Cisco Packet Tracer. *Advances in Internet of Things*, 11(02), 59–76. <https://doi.org/10.4236/ait.2021.112005>
- Kurniawan, Y., Maliki, M. R., Pebrianto, I., Saputra, E., Ardhana, A. Z., & Purwiantoro, M. H. (n.d.). SEMINAR NASIONAL AMIKOM SURAKARTA (SEMNAS) 2024.
- Mishra, A., Ghayar, J., Pendam, R., & Shinde, S. (2022). Design and Implementation of Smart Home Network using Cisco Packet Tracer. *ITM Web of Conferences*, 44, 01008. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20224401008>
- Prasetyo, S. E., Ariesryo, K., Robby, R., Wibowo, A., Saputra, F. A., Sijabat, A. O., & Prayoga, R. M. I. (2022). Sistem Smart Home menggunakan IoT. *Telcomatics*, 7(1), 24. <https://doi.org/10.37253/telcomatics.v7i1.6763>
- Prasetyo, S. E., & Dendi, D. (2023). Simulasi Rancangan Smart Home System Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 6(2). <https://doi.org/10.32502/digital.v6i2.5396>
- Sinaga, D. C. P., Tampubolon, G. J., & Ndruru, I. (2024). IMPLEMENTATION OF A SMART HOME BASED ON INTERNET OF THINGS USING CISCO PACKET TRACER. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 6(1), 407–418. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v6i1.3518>
- Tripathi, S., Akshith, V., Walia, S., & Iyer, T. (n.d.). *Safe and Secure Smart Home*.
- Zein, A., Sita Eriana, E., Raya, J., Serpong, P., 10 Tangerang, N., & Banten, S. (n.d.). *PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SMART HOME*.