

Simulasi Pengendalian Peralatan Perkantoran Menggunakan Jaringan Wi-Fi Berbasis Smart Office

M. Haris Surya

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Bina Darma

email : harissurya@gmail.com

Jl. A. Yani No. 12, Palembang 30624, Indonesia

Abstract

The increasing level of human mobility has encouraged the development of various technological innovations to improve efficiency and comfort in daily activities, one of which is the use of Internet of Things (IoT) technology. This technology enables the control and monitoring of electronic devices remotely via an internet network. This study aims to simulate the control of office equipment using a Wi-Fi network based on the smart office concept. The system was simulated using Cisco Packet Tracer version 8.1 with devices including lights, air conditioners, fans, alarms, smoke detectors, and automatic doors. The network development method used was PPPPIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). The simulation results showed that all devices could be centrally controlled through mobile devices (smartphones), both within the local network and via the internet. The automated system was also able to respond to environmental conditions, such as activating fans and alarms when the smoke detector detected smoke above a certain threshold. These findings indicate that the IoT-based smart office concept is effective in improving the efficiency of office equipment management.

Kata kunci: Internet of Things; smart office; Wi-Fi network; network simulation; Cisco Packet Tracer.

Abstrak

Tingkat mobilitas manusia yang semakin tinggi mendorong lahirnya berbagai inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam beraktivitas, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT). Teknologi ini memungkinkan pengendalian serta pemantauan perangkat elektronik dari jarak jauh melalui jaringan internet. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi pengendalian peralatan perkantoran menggunakan jaringan Wi-Fi berbasis konsep smart office. Sistem disimulasikan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer versi 8.1 dengan objek berupa lampu, penyejuk ruangan (air conditioner), kipas, alarm, smoke detector, dan pintu otomatis. Metode pengembangan jaringan yang digunakan adalah PPPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). Hasil simulasi menunjukkan bahwa seluruh perangkat dapat dikendalikan secara terpusat melalui perangkat bergerak (smartphone), baik dalam jaringan lokal maupun melalui jaringan internet. Sistem otomatis juga mampu merespons kondisi lingkungan, seperti mengaktifkan kipas dan alarm ketika smoke detector mendeteksi asap pada ambang tertentu. Hasil ini menunjukkan bahwa konsep smart office berbasis IoT efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan peralatan perkantoran.

Kata kunci: Internet of Things; smart office; jaringan Wi-Fi; simulasi jaringan; Cisco Packet Tracer.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik di sektor perkantoran terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah peralatan elektronik yang digunakan dalam aktivitas operasional sehari-hari, seperti komputer, printer, server, perangkat jaringan, sistem pendingin ruangan, serta sistem penerangan. Penggunaan energi listrik yang tidak terkontrol tidak hanya menimbulkan pemborosan biaya operasional, tetapi juga berpotensi menurunkan efisiensi kerja dan memperpendek usia pakai perangkat elektronik. Oleh karena itu, organisasi modern dituntut untuk menerapkan sistem pengelolaan energi yang lebih cerdas, terukur, dan terintegrasi guna mendukung prinsip efisiensi dan keberlanjutan (Negara, 2019).

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat fisik terhubung dengan jaringan internet sehingga dapat dikendalikan dan dipantau secara jarak jauh dan real-time. IoT mengintegrasikan sensor, aktuator, jaringan komunikasi, serta sistem pemrosesan data untuk menjadikan perangkat konvensional lebih adaptif dan cerdas. Dalam lingkungan perkantoran, penerapan IoT dikenal dengan konsep smart office, yaitu sistem perkantoran berbasis teknologi yang bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan energi, kenyamanan pengguna, keamanan gedung, serta efektivitas manajemen operasional (Negara, Putra, & Riyadi, 2020).

Konsep smart office tidak hanya berfokus pada otomatisasi peralatan, tetapi juga pada pengelolaan data penggunaan energi secara terpusat. Melalui sistem ini, administrator dapat memantau konsumsi listrik setiap perangkat, mengatur jadwal operasional peralatan secara otomatis, serta melakukan pengendalian jarak jauh melalui jaringan internet. Penelitian Edi Surya Negara dkk. (2021) menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis IoT dalam sistem gedung cerdas mampu menurunkan konsumsi energi secara signifikan dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara berkelanjutan.

Namun demikian, sebelum suatu sistem smart office diimplementasikan secara nyata, diperlukan proses simulasi jaringan untuk mengurangi risiko kesalahan konfigurasi, kegagalan komunikasi perangkat, serta potensi kerusakan fisik pada perangkat IoT. Simulasi juga berfungsi sebagai media pengujian performa jaringan, stabilitas koneksi Wi-Fi, serta integrasi antarperangkat sebelum sistem diterapkan di lingkungan operasional yang sebenarnya. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk simulasi jaringan adalah Cisco Packet Tracer, yang mampu memodelkan topologi jaringan dan mensimulasikan perilaku perangkat IoT dalam lingkungan virtual yang terkendali.

Dalam pengembangan sistem jaringan smart office, diperlukan metode perancangan jaringan yang sistematis dan terstruktur. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah PPPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). Metode ini memberikan kerangka kerja yang komprehensif mulai dari tahap persiapan, perencanaan, perancangan, implementasi, pengoperasian, hingga tahap optimasi jaringan. Negara dan Pratama (2019) menegaskan bahwa metode PPPDIOO sangat efektif untuk memastikan jaringan yang dibangun memiliki tingkat keandalan tinggi, mudah dikelola, serta siap dikembangkan di masa depan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada simulasi pengendalian peralatan perkantoran menggunakan jaringan Wi-Fi berbasis smart office dengan metode pengembangan jaringan PPPDIOO. Simulasi dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer untuk memodelkan integrasi perangkat IoT dalam jaringan perkantoran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perancangan sistem smart office yang efisien, aman, dan berkelanjutan sebelum diterapkan secara nyata pada lingkungan perkantoran modern.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Jaringan

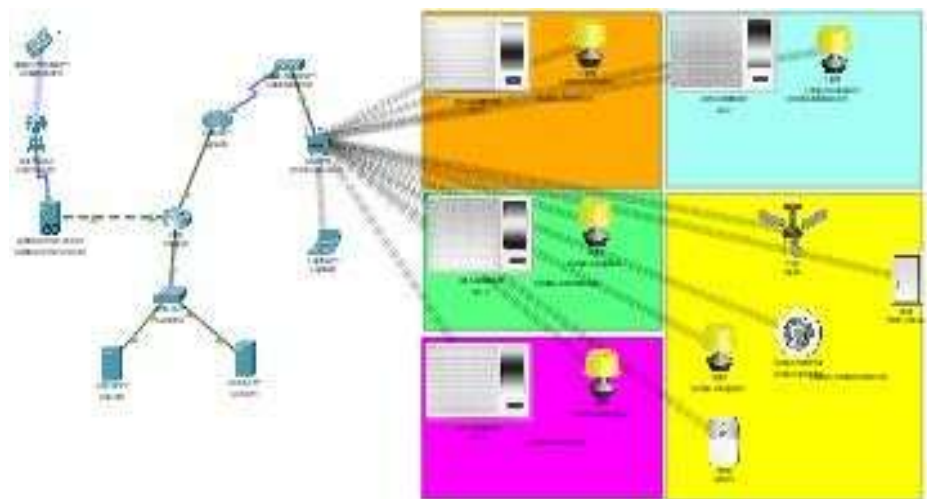
Metode yang digunakan dalam pengembangan jaringan pada penelitian ini adalah metode PPPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), yang terdiri atas enam fase utama.

1. Prepare (Persiapan) Tahap persiapan dilakukan dengan mengidentifikasi sistem jaringan yang ada serta mengumpulkan data awal sebagai dasar perancangan sistem smart office.
2. Plan (Perencanaan) Tahap perencanaan meliputi identifikasi kebutuhan jaringan berdasarkan tujuan penggunaan, fasilitas, serta kebutuhan pengguna. Selain itu, dilakukan analisis kesenjangan (gap analysis) terhadap jaringan yang ada untuk menentukan rancangan jaringan yang optimal.
3. Design (Perancangan) Pada tahap ini dilakukan perancangan topologi jaringan secara fisik dan logis berdasarkan spesifikasi teknis dan kebutuhan operasional. Hasil perancangan berupa diagram jaringan, daftar perangkat, serta skema alamat IP.
4. Implement (Implementasi) Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan konfigurasi perangkat jaringan dan perangkat IoT menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer sesuai dengan hasil perancangan.
5. Operate (Operasional) Pada tahap ini dilakukan pengujian konektivitas jaringan dengan melakukan uji ping serta pengujian fungsi setiap perangkat untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan rancangan.
6. Optimize (Optimalisasi) Tahap optimalisasi dilakukan dengan memantau kinerja jaringan dan sistem IoT, kemudian melakukan penyempurnaan konfigurasi untuk meningkatkan kinerja sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Topologi Jaringan Smart Office

Topologi jaringan smart office yang disimulasikan terdiri atas router, switch, access point, smartphone, serta perangkat IoT yang meliputi lampu, penyejuk ruangan, kipas, alarm, smoke detector, dan pintu otomatis. Seluruh perangkat terhubung melalui jaringan lokal yang terintegrasi dengan jaringan internet.



Gambar 1. Topologi rancangan yang dibangun

Rancangan Alamat IP

Setiap perangkat diberikan alamat IP statis pada jaringan 192.168.14.0/24. Perangkat yang dikonfigurasi antara lain empat unit penyejuk ruangan, empat unit lampu ruangan, satu unit kipas, satu unit alarm, satu unit smoke detector, dan satu unit pintu otomatis. Seluruh perangkat berhasil terhubung pada jaringan sesuai dengan perancangan.

Rancangan Access List

Aturan kendali otomatis (access list) yang diterapkan pada sistem meliputi:

1. Ketika pintu terbuka, kipas dan lampu pada ruang umum dan ruang staf akan menyala secara otomatis.
2. Ketika smoke detector mendeteksi asap di atas nilai 0,17, alarm dan kipas akan menyala secara otomatis.
3. Ketika nilai asap turun di bawah 0,05, alarm dan kipas akan mati secara otomatis.

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan perangkat smartphone dengan mengakses server pengendali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perangkat berhasil dikendalikan secara jarak jauh.

1. Lampu pada ruang manajer dapat dinyalakan melalui antarmuka pengendali.
2. Kipas dan alarm pada ruang umum dan staf dapat diaktifkan melalui kendali jarak jauh.
3. Smoke detector berhasil memicu alarm dan kipas ketika nilai asap mencapai ambang batas yang ditentukan.

Pembahasan

Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem smart office berbasis IoT mampu mengendalikan seluruh peralatan perkantoran secara terpusat melalui jaringan Wi-Fi dan internet. Penggunaan Cisco Packet Tracer sebagai media simulasi terbukti efektif dalam memodelkan perilaku jaringan serta perangkat IoT sebelum dilakukan implementasi nyata.

Penerapan sistem otomatis berbasis kondisi lingkungan, khususnya pada smoke detector, mampu meningkatkan aspek keselamatan kerja di lingkungan perkantoran. Selain itu, pengendalian perangkat melalui smartphone memberikan fleksibilitas tinggi bagi pengguna dalam mengelola peralatan listrik.

Sistem ini juga memiliki potensi besar dalam penghematan energi listrik karena perangkat dapat diaktifkan dan dinonaktifkan secara otomatis sesuai kebutuhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: Sistem smart office berbasis Internet of Things dapat disimulasikan secara efektif menggunakan Cisco Packet Tracer. Seluruh perangkat perkantoran berhasil dikendalikan secara terpusat melalui jaringan internet menggunakan smartphone. Sistem otomatis berbasis kondisi lingkungan, seperti smoke detector, mampu meningkatkan aspek keselamatan kerja. Penerapan konsep smart office berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik di lingkungan perkantoran.

Referensi

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376.
- Cisco Networking Academy. (2022). *Introduction to Cisco Packet Tracer*. Cisco Press.

- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660.
- Negara, E. S. (2019). *Smart building dan efisiensi energi berbasis Internet of Things*. Palembang: UBD Press.
- Negara, E. S., & Pratama, A. (2019). Perancangan jaringan komputer menggunakan metode PPPDIOO pada infrastruktur skala menengah. *Jurnal Jaringan Komputer dan Keamanan*, 5(1), 33–41.
- Negara, E. S., Putra, D., & Riyadi, S. (2020). Implementasi Internet of Things pada sistem gedung cerdas untuk efisiensi energi. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2), 85–94.
- Negara, E. S., Irawan, A., & Wijaya, R. (2021). Model pengelolaan energi listrik berbasis IoT pada lingkungan perkantoran. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(1), 12–21.
- Whitmore, A., Agarwal, A., & Da Xu, L. (2015). The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 261–274.