

Perancangan Jaringan Sistem Smart Home berbasis IoT menggunakan Cisco Packet Tracer dengan Metode Waterfall

Aditya Pratama Putra ^a, Muhammad Darwis ^b

^a Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Rekayasa, Universitas Paramadina, aditya.putra@students.paramadina.ac.id

^b Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Rekayasa, Universitas Paramadina, muhhammad.darwis@paramadina.ac.id

Submitted: 17-06-2025, Reviewed: 30-06-2025, Accepted 04-07-2025
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i3.2015>

Abstract

The development of information and communication technology has driven innovation in home automation, creating a smart home system that can improve the comfort of its occupants. This study aims to design and test a smart home system based on the Internet of Things (IoT) using a waterfall model development approach through the Cisco Packet Tracer platform. The system created includes a number of IoT devices, such as garage doors, lights, air conditioners, fans, sirens, surveillance cameras, doors, and windows connected to an IoT server, wireless router, and switch, and can be controlled via laptop and smartphone. Sensors are installed to regulate light, and the presence of individuals around the residence. Based on the signal from the sensor, the actuator will be automatically activated by the system. The development process is carried out using a Waterfall approach which includes needs analysis, system design, implementation, and testing. The results of the simulation show that the system can respond directly to input from sensors and execute instructions as expected. Thus, this design can be an efficient and easy-to-implement initial solution in the development of a simple smart home system.

Keywords: IoT, Smart Home, Cisco Packet Tracer, Waterfall Method, Simulation-Based Testing

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong inovasi dalam otomatisasi rumah, menciptakan sistem rumah pintar yang mampu meningkatkan kenyamanan para penghuninya. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menguji sistem rumah pintar yang berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan pendekatan pengembangan model waterfall melalui platform Cisco Packet Tracer. Sistem yang dibuat mencakup sejumlah perangkat IoT, seperti pintu garasi, lampu, ac, kipas, sirene, kamera pengawas, pintu, dan jendela yang terhubung dengan server IoT, router nirkabel, dan switch, serta dapat dikendalikan melalui laptop dan ponsel pintar. Sensor dipasang untuk mengatur Cahaya, dan keberadaan individu di sekitar hunian. Berdasarkan sinyal dari sensor tersebut, aktuator akan otomatis diaktifkan oleh sistem. Proses pengembangan dilakukan dengan pendekatan waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat merespons input dari sensor secara langsung dan menjalankan instruksi sesuai yang diharapkan. Dengan demikian, rancangan ini dapat menjadi solusi awal yang efisien serta mudah untuk diterapkan dalam pengembangan sistem rumah pintar yang sederhana.

Keywords: IoT, Rumah Pintar, Cisco Packet Tracer, Metode Waterfall, Pengujian Berbasis Simulasi

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Cepatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia [1]. Salah satu inovasi yang terus berkembang adalah konsep *Smart Home* yang memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung dan dikendalikan oleh sistem kontrol terpusat. Dengan teknologi ini, penghuni rumah dapat mengontrol peralatan rumah tangga dari jarak jauh tanpa perlu mendekatinya secara langsung. Pengendaliannya melalui perintah suara dari penghuni rumah, sehingga memberikan keamanan, kenyamanan dan kemudahan dalam penggunaan [2]. Semakin tingginya kebutuhan akan efisiensi, keamanan, kenyamanan dan kemudahan dalam mengelola peralatan rumah tangga mendorong terciptanya sistem otomatisasi yang lebih praktis dan fleksibel baik secara dekat maupun jarak jauh [3]. Salah satu

tantangan dalam penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada *Smart Home* adalah integrasi sistem yang rumit serta biaya pembuatan yang mahal [4].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penggunaan alat simulasi seperti Cisco Packet Tracer menjadi Solusi untuk melakukan perancangan dan pengujian sistem smart home berbasis IoT tanpa harus menggunakan perangkat keras secara langsung. Penggunaan alat ini tidak hanya membantu mengurangi biaya dan resiko kesalahan, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam pengujian dan pengembangan sistem smart home [5]. Dengan penggunaan cisco packet tracer, kita dapat menguji berbagai perangkat IoT dan interaksi saling terhubung dengan cepat tanpa perlu menggunakan alat fisik. Sehingga, biaya dapat ditekan dan risiko kerusakan perangkat selama tahap awal desain bisa diminimalisir [6]. Selain itu,

menurut [7] penggunaan simulasi menurunkan pengeluaran biaya karena membantu menjauhkan dari kesalahan yang mungkin muncul saat menjalankan proyek, dan secara efisien mengurangi kemungkinan kerusakan alat serta kegagalan desain dengan memungkinkan deteksi dan penyelesaian masalah sebelum pelaksanaan fisik yang sesungguhnya.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pada rumah dengan menerapkan konsep IoT. Fokus utama pada perancangan adalah meningkatkan sistem dengan menambahkan fitur bahaya otomatis serta memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Dengan demikian, pemilik rumah dapat lebih mudah mengawasi keamanan rumah mereka dimanapun dan kapanpun [8]. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall untuk membantu merancang sistem smart home dari awal hingga tahap akhir dibantu dengan platform Cisco Packet Tracer untuk mensimulasikan sistem smart home tanpa harus membuatnya dengan perangkat keras seperti Arduino atau Raspberry Pi.

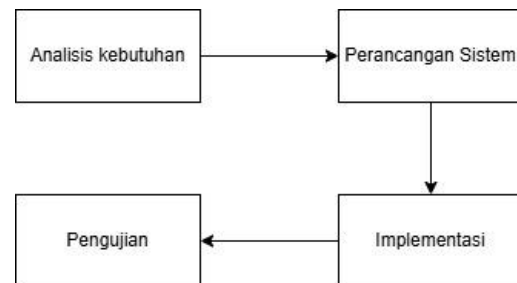
Pengujian sistem yang peneliti gunakan menggunakan *Simulation-Based Testing*. Penelitian yang penulis temukan membahas “Pengembangan Sistem Smart Home dengan kontrol suara berbasis Internet of Things” akan tetapi penelitian tersebut dibuat secara nyata dengan menggunakan Mikrokontroler NodeMCU [9]. Penulis menemukan penelitian yang serupa dengan penulis buat yang berjudul “Rancangan sistem keamanan rumah berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer” [10] dan “Desain dan Implementasi Smart Home Berbasis IoT Dengan Memanfaatkan Aplikasi Cisco Packet Tracer” [5]. Meskipun penelitian ini sama-sama menggunakan platform Cisco Packet Tracer akan tetapi penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam merancang sistem smart home tanpa harus membuatnya secara nyata.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang merupakan pendekatan penelitian dengan mengkaji dan menganalisis beragam sumber informasi yang berhubungan untuk meraih pemahaman teoritis dan teknis tentang desain sistem *smart home* yang berbasiskan IoT dengan menggunakan cisco packet tracer. Pada proses perancangan sistem *smart home* berbasis IoT ini, Peneliti menerapkan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan Metode *Waterfall*.

Metode Waterfall merupakan suatu strategi dalam pengembangan perangkat lunak yang menekankan pelaksanaan setiap langkah dengan cara berurutan dan teratur. Istilah “*Waterfall*”

mencerminkan proses yang mengalir ke bawah serupa aliran air terjun, di mana setiap langkah harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya [11]. Proses ini dimulai dengan analisis kebutuhan, kemudian melakukan perancangan sistem, lanjut ke proses implementasi dan diakhiri dengan pengujian seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Waterfall

Dalam Pendekatan ini, setiap tahap perlu diselesaikan sebelum beralih ke tahap yang berikutnya [12]. Langkah-langkah dalam metode waterfall adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kebutuhan: pada fase ini, pengumpulan data mengenai pengguna dan spesifikasi smart home yang akan dibuat
2. Perancangan Sistem: fase ini mencakup perancangan keseluruhan sistem menggunakan Diagram UML antara lain: use case diagram, activity diagram dan class diagram. Perancangan ini juga mencakup pengaturan jaringan smart home pada cisco packet tracer.
3. Implementasi: fase ini mencakup perancangan sistem sesuai dengan desain yang telah direncanakan pada fase sebelumnya.
4. Pengujian: fase ini mencakup cara kerja sistem memastikan semua fungsi berjalan dengan lancar dan memenuhi kebutuhan pengguna.

2.1 Analisis Kebutuhan

Langkah awal dalam perancangan sistem *Smart home* berbasis IoT ini adalah menganalisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi dan menentukan fitur yang diperlukan dalam sistem, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Permasalahan penelitian ini muncul dari kurangnya efisiensi dalam mengelola perangkat rumah tangga, serta keterbatasan sistem keamanan rumah. Oleh karena itu, sistem ini dirancang agar pengguna bisa mengontrol perangkat seperti lampu, pintu, dan lainnya secara otomatis melalui aplikasi.

2.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini, Penulis melakukan perancangan sistem menggunakan metode *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah bagian dari pembuatan perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses visualisasi, spesifikasi, pembentukan dan dokumentasi alat-alat dari sistem perangkat lunak berbagai jenis program yang akan dibuat oleh para pengembang [13]. Diagram yang digunakan meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram* untuk menggambarkan interaksi pengguna, komunikasi perangkat, serta alur kerja sistem smart home. Selain itu, tahap ini juga mencakup konfigurasi perangkat IoT di Cisco Packet Tracer meliputi penempatan perangkat IoT, pengaturan jaringan, dan integrasi sistem.

Model UML yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah alat untuk memvisualisasikan kebutuhan suatu sistem, termasuk aktor, use case dan objek (sistem). use case diagram berfungsi sebagai pemodelan untuk perilaku sistem informasi yang sedang dirancang. Use case menjelaskan suatu interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem informasi yang akan dikembangkan [14].

b. Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas adalah suatu jenis diagram yang bisa menggambarkan proses-proses dengan cara vertical dan merupakan kemajuan dari use case yang memiliki urutan aktivitas [14].

c. Class Diagram

Class Diagram atau diagram kelas merupakan suatu deskripsi yang ketika dibentuk, akan menciptakan sebuah objek dan merupakan pusat dan pengembangan serta desain yang berfokus pada objek. Diagram kelas dipakai untuk menggambarkan wujud dari kelas-kelas dan interaksinya dalam sudut pandang logis dari sebuah sistem [15]

d. Pengaturan perangkat

Pengaturan perangkat adalah beragam pengaturan jaringan Internet Protokol, subnet mask, Default gateway, dan DNS server seperti pada komputer, router, dan switch agar perangkat tersebut dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan jaringan yang diinginkan [16].

2.3 Implementasi

Setelah melakukan perancangan sistem dengan menggunakan metode UML, peneliti melakukan perancangan sistem smart home berbasis IoT menggunakan cisco packet tracer. Pada tahap ini berbagai perangkat IoT seperti sensor, aktuator, dan kontroler di konfigurasi serta dikoneksikan dalam jaringan simulasi. Proses ini melibatkan konfigurasi komunikasi antar perangkat, penentuan standar komunikasi yang sesuai, serta uji fungsional dilakukan untuk memastikan sistem smart home bekerja sesuai dengan rancangan yang ditetapkan.

2.4 Pengujian

Setelah menyelesaikan tahap implementasi, peneliti melanjutkan dengan proses pengujian. Tahap pengujian merupakan tahap terakhir pada proses penelitian kami. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode *Simulation-Based Testing*. Pengujian ini mencakup verifikasi apakah fitur bekerja sesuai dengan rancangan yang ditentukan dengan fokus pada input dan output, serta respon sistem terhadap berbagai simulasi penggunaan. Hasil pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem beroperasi secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan pendekatan Waterfall, pengembangan sistem smart home dilakukan dalam langkah-langkah yang teratur, sehingga hasil yang dicapai dapat sejalan dengan rencana awal dan mudah untuk dianalisis di setiap tahapnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap pertama ini, peneliti menentukan batasan masalah serta tujuan dari perancangan sistem smart home menggunakan cisco packet tracer. Batasan masalah yang telah ditentukan mencakup sistem hanya disimulasikan menggunakan software cisco packet tracer, tidak membahas implementasi langsung pada perangkat keras, jaringan hanya dibangun dalam satu area rumah. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mensimulasikan sistem smart home berbasis IoT menggunakan cisco packet tracer, menyediakan alternatif solusi untuk mempelajari dan menguji smart home tanpa memerlukan perangkat keras yang mahal, serta mengimplementasikan metode waterfall dalam perancangan sistem smart home untuk memastikan perancangan yang sistematis dan terstruktur.

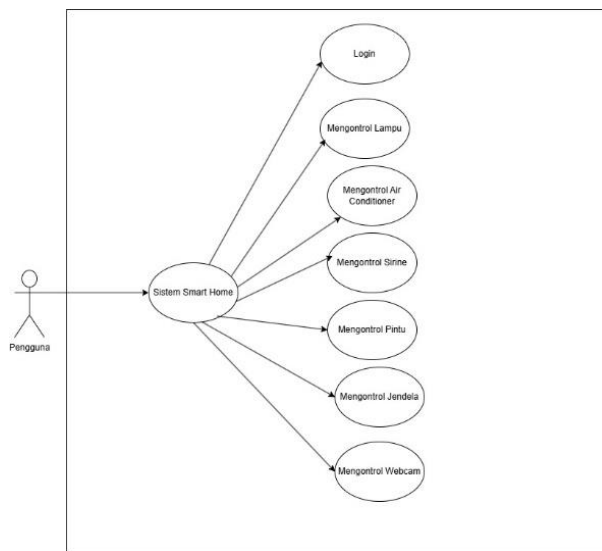
3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap kedua, peneliti menggunakan beberapa diagram model pada UML sebagai desain dari sistem yang akan diimplementasikan. Diagram yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, dan *activity diagram*. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan penyusunan perangkat seperti pemberian

alamat IP, pengaturan server, router, switch dan perangkat IoT smart home lainnya di cisco packet tracer agar semua sistem bisa berinteraksi dan beroperasi sesuai dengan rencana yang dibuat.

A. Use Case Diagram

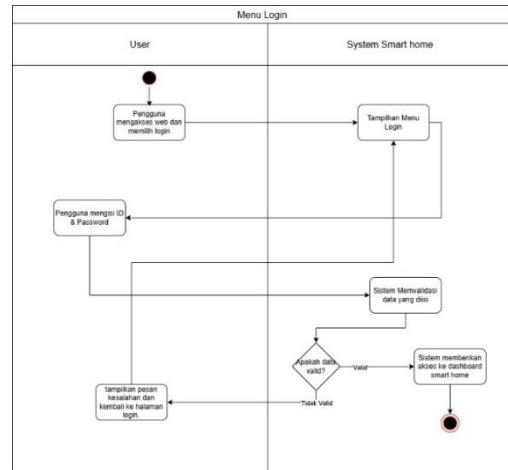
Pada *Use Case Diagram* ini, terdapat satu aktor utama yang berperan yaitu pengguna yang memiliki tugas dan tanggung jawab dalam menjalankan sistem. Diagram ini memperlihatkan hubungan antara pengguna dan beberapa *use case* kunci, yaitu mengontrol lampu, AC, Sirine, Pintu & Jendela, Webcam. Desain diagram yang menampilkan hubungan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

B. Activity Diagram

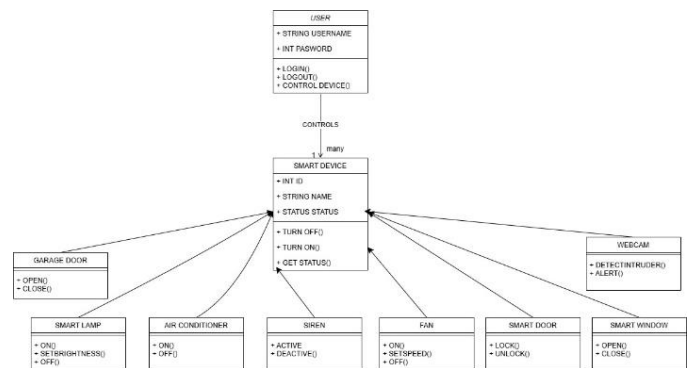
Penerapan diagram UML yang peneliti rancang adalah activity diagram. Diagram ini dirancang untuk menggambarkan aliran atau proses dari use case yang telah dijelaskan sebelumnya pada sistem smart home. Activity diagram ini membuat rangkaian aktivitas mulai dari masuk ke sistem, memilih perangkat untuk dikendalikan, mengirim perintah untuk menghidupkan atau mematikan, serta membuka atau menutup perangkat smart home. Aliran aktivitas ini bertujuan untuk memperjelas urutan proses interaksi pengguna dengan sistem mulai dari login hingga pemilihan sistem yang ingin digunakan. proses dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram

C. Class Diagram

Selanjutnya, penulis membuat *class diagram*. Diagram ini menggambarkan seluruh kelas yang ada dalam sistem yang akan diterapkan. Dalam sistem ini terdapat 10 class (user, smart device, garage door, smart lamp, air conditioner, siren, fan, smart door, smart window, webcam) yang saling terkait. Keterkaitan antar class ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Class Diagram

D. Pengaturan Perangkat

1. Setting IoT Server

Dalam Sistem Smart Home, server berfungsi sebagai pengendali utama yang mengelola semua alat yang terhubung. Server ini jadi penghubung antara pengguna dan perangkat seperti lampu, pintu, jendela dan perangkat lainnya. Ketika pengguna mengirimkan perintah melalui aplikasi atau web, perintah tersebut diteruskan ke server kemudian server mengirimkan ke perangkat yang dimaksud. Informasi yang dimasukkan ke dalam server disusun sesuai dengan yang tertera pada gambar 5.



Gambar 5. Setting IoT Server

2. Setting IoT Server Fitur AAA

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengaturan fitur AAA (*Authentication, Authorization, and Accounting*) yang berfungsi mengatur proses autentikasi perangkat dalam sistem jaringan. mengacu pada gambar IoT server pada fitur AAA, sistem diatur menggunakan data klien yang diberi nama “smarthome” yang beralamat IP 192.168.0.1. server yang dipilih untuk digunakan adalah tipe radius dengan sandi “home123”. Penggunaan server radius ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan tambahan serta pengelolaan pengguna yang lebih optimal dalam jaringan besar. Visualisasi setting server fitur AAA dapat dilihat dari gambar dibawah ini.

3. Setting Wireless Router

Pada tahap ini, peneliti mengatur wireless router dengan memberikan alamat IP LAN 192.168.0.1 yang berfungsi sebagai pintu bagi perangkat di dalam jaringan lokal. Selain itu, fitur DHCP diaktifkan untuk secara otomatis memberikan alamat IP kepada perangkat yang terhubung agar tidak memerlukan pengaturan secara manual. Untuk jaringan wireless, pengaturan IP yang digunakan adalah 192.168.0.10 dengan password “pass123” untuk memastikan hanya pengguna yang dapat mengakses jaringan. Informasi yang dimasukkan ke dalam router wireless disusun sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Setting Wireless Router

Setting Wireless Router	
Internet	DHCP
LAN	192.168.0.1
Wireless	192.168.0.10 pass123

4. Setting Wireless Router

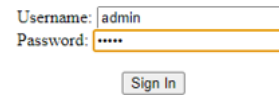
Pada tahap ini peneliti mengatur jaringan perangkat IoT sesuai dengan alamat Ip IoT server yaitu 192.168.0.10 beserta password perangkat IoT sesuai dengan fitur AAA sesuai dengan username dan password yang dimasukkan ke dalam IoT server. Informasi perangkat IoT dapat dilihat dalam tabel 2.

Perangkat IoT	Server Address	Usserna me	Passwor d
Garage Door	192.168.0.10	GD	gd
Smart Lamp	192.168.0.10	L	l
Air Conditioner	192.168.0.10	AC	ac
Fan	192.168.0.10	F	f
Siren	192.168.0.10	S	s
Smart Door	192.168.0.10	D	d
Smart Window	192.168.0.10	W	w
Webcam	192.168.0.10	WC	wc

5. Halaman Login Smart Home

Setelah membuat perancangan jaringan smart home, selanjutnya adalah login perangkat smart home dengan dengan alamat IP 192.168.0.10 kemudian mengisi username “admin” dan password “admin” seperti pada contoh gambar 6.

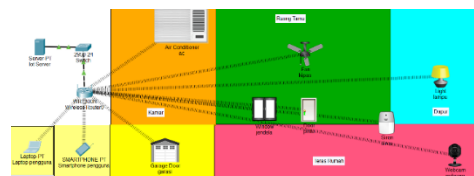
Registration Server Login



Gambar 6. Halaman Login Smart Home

3.3 Implementasi

Pada tahap implementasi sistem smart home diwajibkan mengatur semua perangkat mengikuti rancangan topologi yang telah dibuat di simulasi cisco packet tracer. Pada tahap ini mencakup pemasangan serta pengujian perangkat utama yaitu, sever iot, router wireless, dan switch serta perangkat IoT smart home. Semua perangkat saling terhubung dan dapat dikendalikan tanpa kabel melalui laptop dan smartphone pengguna. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi dan komunikasi antara perangkat berlangsung lancar sesuai dengan tahap metode waterfall. Berikut adalah topologi jaringan sistem smart home yang saling terhubung dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Topologi Jaringan Sistem Smart Home

Tabel 2. Setting Device IoT

Berikut adalah fungsi dari masing-masing perangkat yang terdapat pada gambar topologi jaringan sistem smart home:

1. Server IoT: Berfungsi sebagai pengendali utama dalam sistem smart home yang menawarkan layanan autentikasi, otorisasi, dan pengelolaan data perangkat IoT. Dengan koneksi langsung ke switch jaringan, server ini memfasilitasi komunikasi yang efektif antara perangkat pengguna dan perangkat rumah cerdas, memastikan bahwa semua perangkat dapat dihubungkan dan dikendalikan.
2. Switch 2950-24: Berfungsi sebagai jembatan antara perangkat jaringan berkabel termasuk server dan router, serta memfasilitasi pemindahan data dengan efisien.
3. WRT300N (Wireless Router): Berfungsi sebagai menyediakan koneksi tanpa kabel (wireless), mentransfer jaringan dari switch melalui kabel ke perangkat smart home secara wireless.
4. Laptop dan Smartphone: Berfungsi sebagai akses sistem smart home, mengatur dan mengawasi keadaan perangkat secara langsung. Perangkat ini juga berfungsi dalam tahap pengaturan awal dan evaluasi sistem.

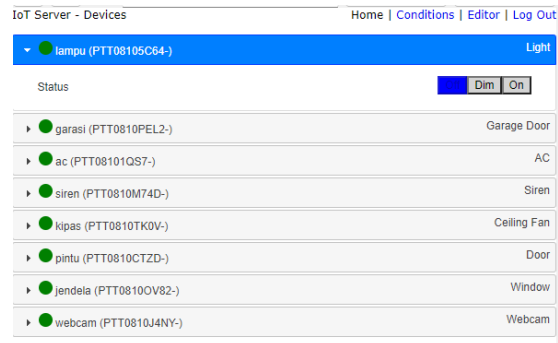
Tabel 3. Fungsi Sistem Smart Home

Nama Sistem IoT	Fungsi
Garage door	Mengontrol terbuka atau tertutup pintu garasi secara otomatis
Smart Lamp	Mengontrol lampu menyala atau mati secara otomatis
Air Conditioner	Mengontrol AC menyala atau mati secara otomatis
Siren	Mengeluarkan suara keras sebagai peringatan terdeteksi ancaman keamanan rumah
Fan	Menyesuaikan kecepatan kipas secara otomatis
Smart Door	Mengontrol akses pintu sepertimastikan pintu tetap terkunci / tidak terkunci
Smart Window	Mengontrol terbuka atau tertutup jendela secara otomatis
Webcam	Mengawasi area rumah

3.4 Pengujian Perangkat Smart Home

Pada tahap pengujian perangkat smart home dalam simulasi cisco packet tracer memiliki tujuan untuk memastikan bahwa semua perangkat yang telah disetting dapat terhubung dan berfungsi dengan baik melalui IoT server. Untuk dapat melihat

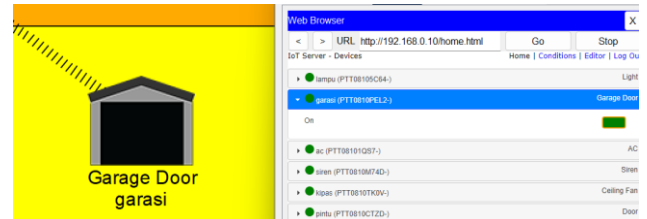
agar perangkat IoT terhubung anda dapat melihat pada gambar 8.



Gambar 8. IoT Server Device

1. Pengujian Garage Door

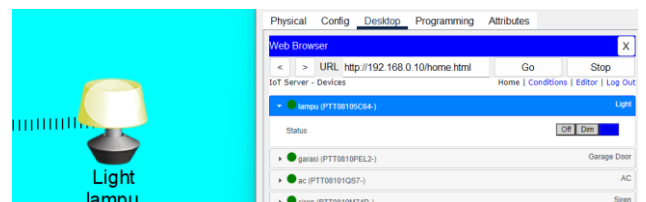
Pengujian pada perangkat *garage door* yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Garage Door

2. Pengujian Lamp

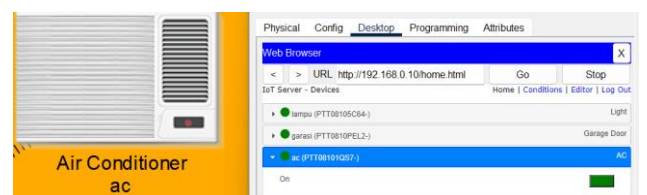
Pengujian pada perangkat *lamp* yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pengujian Lamp

3. Pengujian Air Conditioner

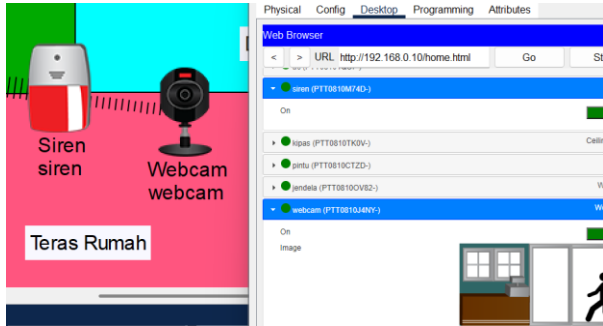
Pengujian pada perangkat *air conditioner* yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Pengujian Air Conditioner

4. Pengujian Siren dan Webcam

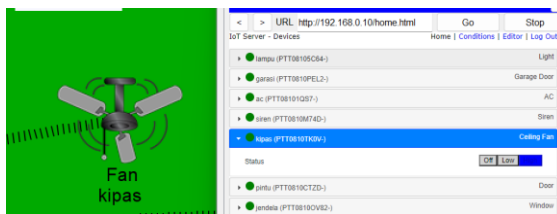
Pengujian pada perangkat *siren dan webcam* yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Pengujian *Siren dan Webcam*

5. Pengujian Fan

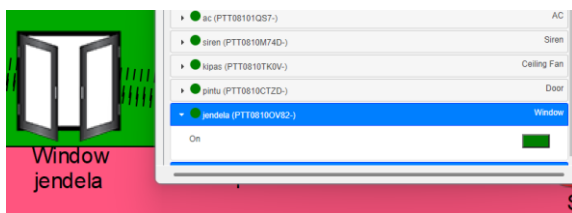
Pengujian pada perangkat *fan* yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Pengujian *Fan*

6. Pengujian Window

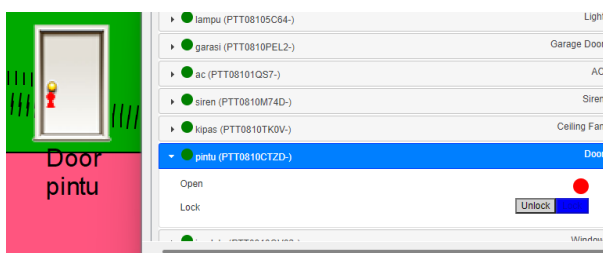
Pengujian pada perangkat smart window yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Pengujian *Window*

7. Pengujian Door

Pengujian pada perangkat door yang dikontrol oleh pengguna ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Pengujian *Door*

3.5 Pengujian Perangkat Smart Home

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian sistem yang dibuat agar jaringan smart home dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Metode pengujian yang peneliti gunakan adalah metode *Simulation-based testing*, dimana fokus pada pengujian yang dilakukan simulasi sistem menggunakan platform *cisco packet tracer*. Pengujian berbasis simulasi merupakan metode di mana situasi nyata di replica dalam ruang virtual. Dalam dunia jaringan komputer alat seperti *cisco packet tracer* memberikan kemampuan kepada pengguna untuk menguji pengaturan jaringan tanpa memerlukan perangkat secara langsung. Metode ini serupa dengan yang diterapkan di bidang lain seperti keperawatan dan kedokteran untuk memperdalam pemahaman konsep dan keterampilan praktis [17]. Metode ini memberi kesempatan kepada peneliti untuk memantau dan mengevaluasi respon perangkat IoT dalam konsep virtual menyerupai skenario nyata, tanpa memerlukan penggunaan perangkat keras fisik secara langsung. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Simulation-Based Testing*

No.	Device	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	Garage Door	Pengguna kirim perintah buka pintu garasi	Pintu garasi terbuka	Berhasil
2.	Lamp	Pengguna kirim perintah nyalakan lampu	Lampu menyala sesuai perintah	Berhasil
3.	Air Conditioner	Pengguna kirim perintah nyalakan ac	AC menyala sesuai perintah	Berhasil
4.	Siren	Sistem mendeteksi pelanggaran atau perintah manual	Sirine memberi peringatan suara Ketika webcam mendeteksi orang yang tidak dikenal	Berhasil
5.	Fan	Pengguna kirim perintah	Kipas menyala sesuai perintah	Berhasil

		matikan kipas		
6.	Door	Pengguna kirim mengunci pintu	Pintu mengunci sesuai perintah	Berhasil
7.	Window	Pengguna kirim perintah membuka jendela	Jendela membuka sesuai perintah	Berhasil
8.	Webcam	Pengguna kirim perintah menyalakan webcam	Webcam mendeteksi orang yang tidak dikenal otomatis sirine menyala	Berhasil

SIMPULAN

Penelitian ini berbuah hasil bahwa perancangan jaringan sistem smart home menggunakan cisco packet tracer dengan metode waterfall dapat berfungsi sebagai solusi simulasi yang efektif untuk memahami prinsip-prinsip dasar jaringan IoT smart home. Sistem yang dibuat terdapat perangkat-perangkat utama yaitu, garage door, smart lamp, air conditioner, siren, fan, door, window, webcam, yang semuanya dapat berinteraksi dalam satu jaringan serta merespon masukan sensor secara otomatis sesuai dengan logika yang direncanakan. Penggunaan metode waterfall dalam proses pengembangan sistem memungkinkan tahap pembuatan yang dilakukan dengan cara terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, hingga pengujian. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan sempurna. Ini membuktikan bahwa sistem dapat berfungsi sebagai media pembelajaran atau rancangan awal sebelum membuat perangkat yang sesungguhnya. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar diterapkan solusi perlindungan jaringan seperti firewall untuk memperkuat keamanan sistem smart home dari kemungkinan ancaman dari luar. Selain itu, disarankan juga untuk melakukan pengujian menggunakan metode pengembangan Agile atau Prototyping untuk dibandingkan efektivitasnya dengan metode Waterfall, sehingga dapat diketahui pendekatan yang lebih tepat untuk pengembangan sistem serupa di masa depan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam kepada orang tua, Salip dan Fatonah atas doa dan dukungan moral yang selalu ada selama proses penelitian ini.

Ucapan terima kasih yang tulus juga ditujukan kepada bapak Darwis, sebagai dosen pengampu mata kuliah metode penelitian yang sangat sabar memberikan, arahan, dan masukan yang sangat berarti. Penulis ingin mengungkapkan rasa penghormatan dan terima kasih kepada Universitas Paramadina atas segala dukungan yang telah diberikan, terutama dalam bentuk bantuan dana untuk publikasi, sehingga penelitian ini diselesaikan dan hasilnya dapat disebarluaskan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Rosdiana, N. Situmeang, R. M. Yudono, and L. Wulandari, "Peningkatan Literasi Bela Negara Pada Generasi Muda Era 5 . 0 Increasing State Defense Literacy in the Young Generation of Era 5 . 0," vol. 2, pp. 85–90, 2025.
- [2] M. Suryanto, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Rancang Bangun Sistem Smarthome Berbasis Internet of Things Dengan Node Mcu Dan Google Assistant Di Smartphone Android," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 23, no. 1, p. 81, 2021, doi: 10.24912/tesla.v23i1.9139.
- [3] D. S. Pamenang, S. Amelia, P. Gemini, M. Hanie, and I. Ar, "Perancangan Sistem Smart Home Terintegrasi Berbasis IoT dengan Kontrol Suara," vol. 4, pp. 446–449, 2025.
- [4] J. T. Mesin *et al.*, "Inovasi Kaca Pintar : Pengaturan Pencahayaan Berbasis Sensor Panas Untuk Aplikasi Smart Home Universitas Bina Darma , Indonesia," vol. 3, 2024.
- [5] Y. Kurniawan, M. R. Maliki, I. Pebrianto, E. Saputra, A. Z. Ardhana, and P. Informatika, "MEMANFAATKAN APLIKASI CISCO PACKET TRACER," no. November, pp. 1279–1293, 2024.
- [6] N. Gwangwawa and T. B. Mubvirwi, "Design and Simulation of IoT Systems Using the Cisco Packet Tracer," *Adv. Internet Things*, vol. 11, no. 02, pp. 59–76, 2021, doi: 10.4236/ait.2021.112005.
- [7] A. M. Y. Yousif, "Internet of Things Simulation Performance using Cisco Packet Tracer Platform," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 185, no. 30, pp. 46–49, 2023, doi: 10.5120/ijca2023923064.
- [8] Hilman Aziz and Imam Suharjo, "Pengembangan Sistem Keamanan Gerbang Rumah Smart Home Berbasis IoT dengan Metode RnD," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 663–674, 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i3.895.
- [9] D. Chandra, "Pengembangan Sistem Smart Home dengan Kontrol Suara Berbasis Internet of Things Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU," vol. 01, no. 01, pp. 24–33, 2025.
- [10] H. Haeruddin *et al.*, "Rancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer," *Telcomatics*, vol. 7, no. 1, p. 30, 2022, doi: 10.37253/telcomatics.v7i1.6767.
- [11] D. Manajemen and N. Sablon, "Penerapan Metode Waterfall pada Rancang Bangun Aplikasi Penjualan," vol. IV, no. 1, 2025.
- [12] Muhamad Adillah Fatih, Reza Arif Maulana, Rizki Reza Pratama, Muhammad Darwis, and Retno Hendrowati, "Pengembangan Aplikasi Dkm Registration System Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 12, no. 1, pp. 36–46, 2024, doi: 10.21063/jtif.2024.v12.1.36-46.
- [13] R. Abdillah, "Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 2, pp. 79–86, 2021, doi: 10.37859/jf.v11i2.2673.

- [14] P. Henisa, Ariansyah, and H. Samosir, "Rancang Bangun Aplikasi Katalog Barang pada PDAM Tirta Prabujaya Kota Prabumulih Berbasis Web," *ITeCS (Indonesian J. Inf. Technol. Comput. Sciense)*, vol. 2, no. 03, pp. 136–141, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.rumahriset.id/index.php/ITeCS/article/view/81/62>
- [15] U. Nurul Khairunnisa, Aprina Harahap, "Sistem Informasi Donor Darah Pada Unit Tranfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Dumai Berbasis Website," *J. CAKRAWALA Akad.*, vol. 1, no. 4, pp. 1–9, 2024, doi: <https://doi.org/10.70182/JCA.v1i4.34>.
- [16] Y. L. DRH Sitompul, E Indra, S Aisyah, "Buku Pengajaran Jaringan Komputer," pp. 1–100, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/ISBN/article/view/4934/3109>
- [17] H. Huang and S. Shu, "The effectiveness of ChatGPT in pediatric simulation-based tests of nursing courses in Taiwan : A descriptive study," *Clin. Simul. Nurs.*, vol. 102, p. 101732, 2025, doi: 10.1016/j.ecns.2025.101732.