

DESAIN JARINGAN INTERNET OF THINGS (IOT) DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Nyaris Pambudiyatno, M.Rifai, Bambang B. Harianto

Politeknik Penerbangan Surabaya

E-mail: n.pambudi@gmail.com

Abstrak

Kemajuan dan perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Hal ini terlihat di era teknologi informasi seperti sekarang, misalnya pemanfaatan konsep *Internet of Things* (IoT) telah diterapkan pada beberapa instansi atau sekolah-sekolah untuk pengelolaan data dan komunikasi antar alat dan monitoring antar gedung. Berdasarkan hal itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah perancangan jaringan IoT dengan menggunakan simulator cisco packet tracer. Penelitian ini terdiri dari dua tahap diantaranya desain jaringan IoT dan pengujian dengan simulator cisco packet tracer. Peneliti membuat sebuah rancangan IoT dengan 3 komponen utama yaitu Motion Detector, lampu penerangan dan kamera. Simulasi perancangan jaringan IoT menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* yang bertujuan agar Asrama taruni dan taruna dapat saling terhubung dan dapat bertukar informasi dalam satu jaringan dengan server pusat terletak di Ruang Bintang atau PMMK.

Kata Kunci : Perancangan Jaringan, Simulasi, *Cisco Packet Tracer*, IoT.

Abstract

The progress and development of technology is currently so rapid, both hardware (hardware) and software (software). This can be seen in the information technology era as it is now, for example the use of the Internet of Things (IoT) concept has been applied to several agencies or schools for data management and communication between devices and monitoring between buildings. Based on that, this study aims to create an IoT network design using a Cisco packet tracer simulator. This research consists of two stages including IoT network design and testing with a Cisco packet tracer simulator. Researchers make an IoT design with 3 main components, namely Motion Detector, lighting and camera. Simulation of IoT network design using Cisco Packet Tracer application which aims to make cadets dormitory can exchange information in one network with a central server located in the Bintang Room or PMMK.

Keywords: Network Design, Simulation, *Cisco Packet Tracer*, IoT

PENDAHULUAN

Prinsip dasar IoT adalah menghubungkan benda-benda elektronik dan listrik di sekitar untuk menyediakan komunikasi tanpa batas dan layanan kontekstual yang disediakan. IoT biasanya saling terhubung via internet. IoT sering digunakan dalam manfaat komunikasi antar alat dan monitoring. Manfaat IoT semakin banyak, karena semakin banyak organisasi, industri, dan teknologi yang

memakai IoT. Jumlah perangkat yang terhubung di jaringan IoT akan sangat besar. Diperkirakan jumlahnya hampir 40 miliar, yaitu sekitar 30 perangkat untuk setiap pengguna jaringan sosial aktif di dunia. IoT tidak dapat dipisahkan dari jaringan sensor yang memantau hal - hal tetapi tidak mengontrol hal-hal. Baik objek sehari-hari dan sensor yang terhubung Jaringan memanfaatkan serangkaian kemajuan teknologi bersama menuju miniatur, penginderaan hemat daya, pemrosesan, dan komunikasi nirkabel. IoT sangat berguna dalam beberapa hal seperti sistem *smart home*. Sistem *smart home* dan IoT dapat memudahkan pemilik rumah untuk memonitoring kondisi rumah.

Pada penelitian Yakti, dkk (2019) menghasilkan sebuah Sistem kamar otomatis yang memanfaatkan sensor sebagai input yang memberikan perintah kontrol pada perangkat secara otomatis, sehingga aktivitas yang terjadi memerlukan energi manusia yang sangat kecil atau bahkan tidak sama sekali. Jika pengguna masih ingin mengendalikan perangkat tersebut, maka sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan pengguna tanpa harus bergantung pada sensor bacaan. Dengan demikian, perangkat ini dapat diaktifkan baik secara manual maupun otomatis. Pengguna juga dapat memantau kondisi ruangan melalui streaming internet. Pada penelitian Miftah, Z (2018) menghasilkan sebuah sistem yang dapat memberikan keamanan serta kenyamanan pada minimarket 212 Mart. Pada penelitian lain yang dilakukan peneliti Miftah, Z (2018) juga menunjukkan bahwa keterbatasan dan keter-sediaan perangkat keras Untuk pembelajaran Internet of Things ternyata dapat diatasi dengan menggunakan perangkat simulasi yaitu *Cisco Packet Tracer*, tanpa harus membeli perangkat yang begitu mahal. Walaupun cara ini tidak dapat mewakili 100% seperti pada dunia nyata akan tetapi secara prinsip keilmuan dapat dipertanggung jawabkan menggunakan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*. Pada penelitian menghasilkan sebuah sistem peman-tauan peternakan ayam berbasis IoT dengan *cisco packet tracer 7.0*.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil simulasi pada sensor gerak, sensor suhu, sensor kelembaban, pemanas ruangan, dan pendingin ruangan bekerja dengan baik pada simulasi namun pembacaan sensor suhu dan sensor kelembaban tidak presisi dikarenakan bug dari aplikasi. Dan pada penelitian Sihombing, O (2018) menunjukkan bahwa dengan simulasi, desain dan perencanaan implementasi dapat dilakukan dalam membangun *smart home network* menggunakan IoT *home gateway* dan ada kemungkinan bahwa simulasi ini dapat diterapkan di dunia nyata berdasarkan pengembangan teknologi saat ini. Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan IoT tidak selalu menggunakan hardware atau perangkat keras. Sebelum sistem IoT diimplementasikan ke hardware, ada baiknya dilakukan simulasi sistem terlebih dahulu. Pada penelitian ini, desain jaringan IoT akan disimulasikan pada software packet tracer versi 7.3.1 dan menggunakan remote server, sehingga tiap client atau komponen didaftarkan terlebih dahulu untuk server address, username, serta passwordnya. Penelitian

ini diharapkan dapat menghasilkan sistem jaringan IoT dengan 3 komponen utama yang akan dikontrol dan dimonitoring sesuai dengan *rules* atau *protocol* yang dibuat.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode simulasi terhadap desain jaringan IoT (*Internet of Things*) dengan menggunakan software simulator gratis yakni cisco packet tracer 7.3.1. Penelitian ini terdiri dari dua tahap diantaranya: desain jaringan IoT dan pengujian dengan simulator cisco packet tracer.

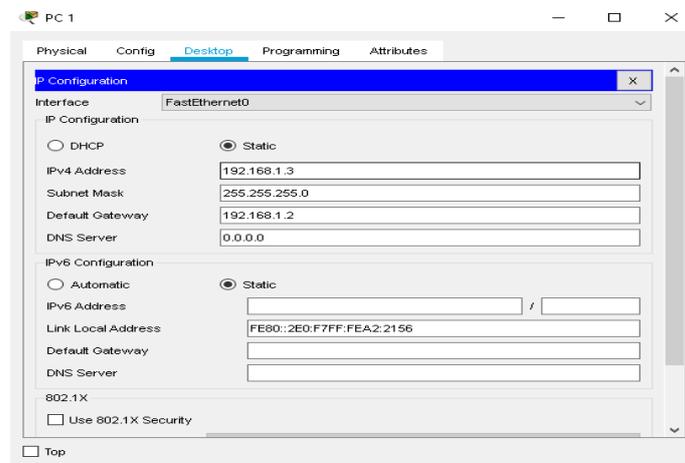
Penulis telah membuat tabel addressing rancangan jaringan IoT (*Internet of Things*) untuk menentukan jumlah dari user, selanjutnya yaitu membuat rancangan jaringan yang akan dibuat seperti peletakan hub, switch, router PC serta komponen-komponen yang akan digunakan dalam penelitian. Tabel 1 di bawah ini merupakan addressing tabel yang merupakan dasar dari perencanaan desain jaringan IoT (*Internet of Things*) di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Tabel 1. Addressing Tabel Desain Jaringan IoT

No.	User	IP Address	Default Gateway	Network
1	PC 1	192.168.1.3/30	192.168.1.2	
2	PC 2	192.168.1.4/30	192.168.1.2	
3	PC 3	10.10.1.3/30	10.10.1.2	
4	PC 4	10.10.1.4/30	10.10.1.2	
5	PC 5	10.10.1.5/30	10.10.1.2	
6	PC 6	10.10.1.15/30	10.10.1.2	
7	Server	192.168.1.1/30	192.168.1.2	
9	Router 1	Fa0/0 10.10.2.1/30 Fa0/1 10.10.1.2/30		Net: 192.168.1.0 Nexh: 10.10.2.2
10	Router 2	Fa0/0 10.10.2.2/30 Fa0/1 192.168.1.2/30		Net: 10.10.1.0 Nexh: 10.10.2.1
11	MD 1	192.168.1.5/30	192.168.1.2	
12	MD 2	192.168.1.8/30	192.168.1.2	
13	MD 3	10.10.1.6/30	10.10.1.2	
14	MD 4	10.10.1.9/30	10.10.1.2	
15	MD 5	10.10.1.12/30	10.10.1.2	
16	MD 6	10.10.1.16/30	10.10.1.2	
18	Light 1	192.168.1.6/30	192.168.1.2	
19	Light 2	192.168.1.9/30	192.168.1.2	
20	Light 3	10.10.1.7/30	10.10.1.2	
21	Light 4	10.10.1.10/30	10.10.1.2	
22	Light 5	10.10.1.13/30	10.10.1.2	
23	Light 6	10.10.1.17/30	10.10.1.2	
25	CAM 1	192.168.1.7/30	192.168.1.2	
26	CAM 2	192.168.1.10/30	192.168.1.2	
27	CAM 3	10.10.1.8/30	10.10.1.2	
28	CAM 4	10.10.1.11/30	10.10.1.2	
29	CAM 5	10.10.1.14/30	10.10.1.2	
30	CAM 6	10.10.1.18/30	10.10.1.2	

Pada tahap pertama, peneliti membuat desain jaringan IoT dengan 3 komponen utama diantaranya : *Motion Detector*, otomatisasi pada lampu, dan *camera*. Pada komponen *Motion Detector* terdapat sensor yang mendeteksi adanya pergerakan sehingga lampu dan *camera* dapat secara otomatis menyala, karena pada kedua komponen tersebut langsung tersambung ke perangkat *Motion Detector* pada masing-masing ruangan.

Setelah membuat rancangan jaringan, langkah selanjutnya yakni melakukan pengonfigurasian pada user dan komponen-komponen yang akan digunakan dalam penelitian. Konfigurasi komputer/user serta komponen, yakni mengubah IP sesuai dengan addressing tabel yang telah dibuat oleh penulis. Berikut merupakan salah satu contoh user yang diubah IP address nya



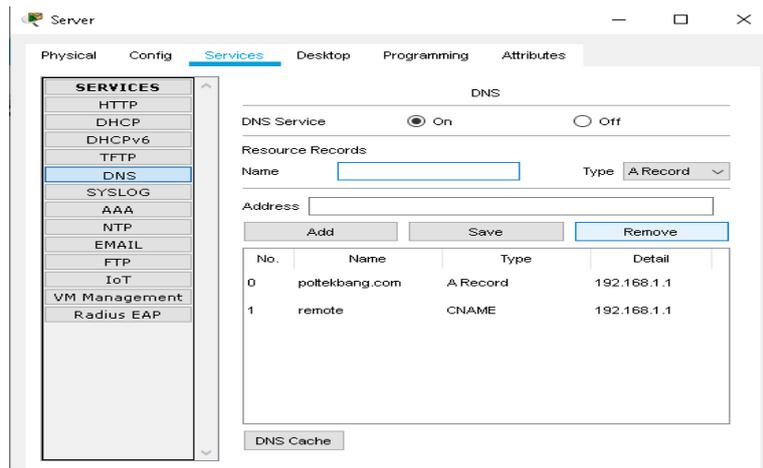
Gambar 1. Konfigurasi IP pada PC 1

Langkah selanjutnya yaitu, test ping atau tes dengan mengirimkan PDU. Pastikan telah mengonfigurasi IP, default gateway, router pada tiap port dengan benar sehingga indikator pada kabel switch berwarna hijau semua. Indikator hijau menandakan bahwa kondisi port dapat digunakan dengan baik sehingga antar port dapat saling berkomunikasi. Proses simulasi pertama yakni pengiriman PDU pada lokal yakni dalam satu switch. Selanjutnya yaitu melakukan pengiriman PDU ke tempat lain contoh dari Ruang Bintang ke Asrama Alfa (beda switch).

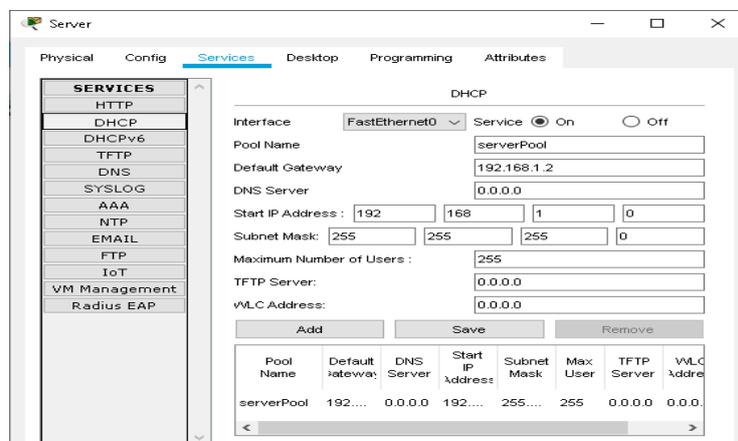
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	PC 2	PC 4	ICMP	Yellow	0.000	N	1
	Successful	PC 1	PC 2	ICMP	Blue	0.000	N	2
	Successful	PC 3	Server	ICMP	Purple	0.000	N	3

Gambar 2. Hasil Pengiriman PDU

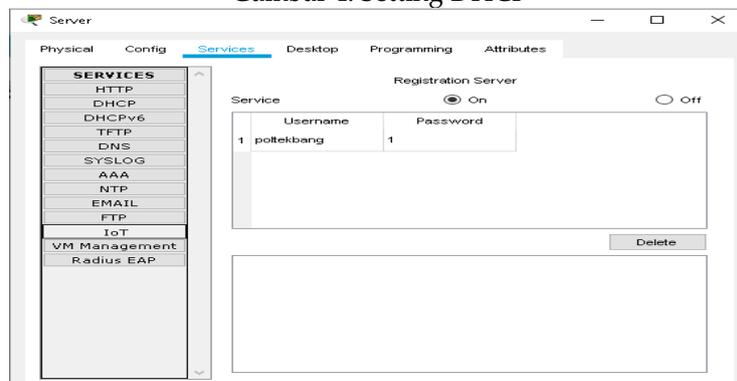
Kemudian, pengonfigurasian pada server yakni setting DNS, DHCP dan menyalakan IoT seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. Setting DNS



Gambar 4. Setting DHCP



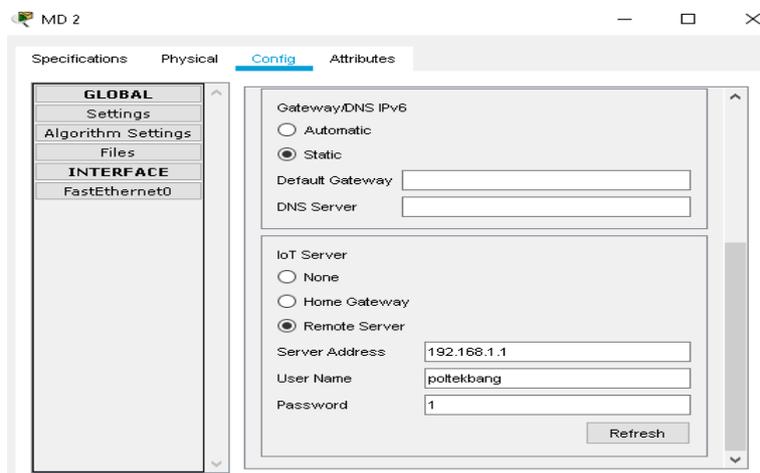
Gambar 5. Menghidupkan Registration Server untuk IoT

Setelahnya, buka *web browser* pada dekstop PC, ketikkan alamat yang telah terdaftar sebelumnya pada pengonfigurasi server, lalu pilih Sign Up.



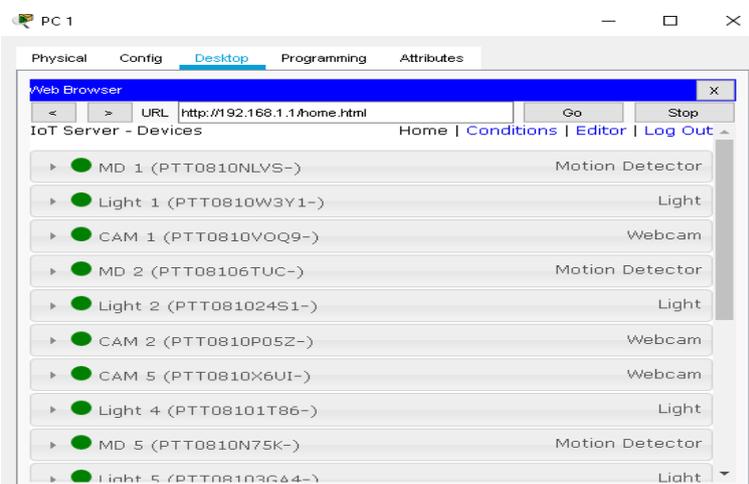
Gambar 6. Halaman Registration Server Login

Kemudian, Setting pada tiap-tiap komponen yang digunakan dalam penelitian seperti *motion detector*, *camera* dan lampu untuk mengonfigurasi IoT server dengan remote server. Gunakan Server Address sesuai dengan konfigurasi server terdaftar pada langkah sebelumnya. Masukkan user name dan password sesuai dengan data pada awal Sign Up, lalu klik *connect*. Berikut gambar 7 untuk lebih jelasnya contoh salah satu pengonfigurasi di komponen.



Gambar 7. Konfigurasi Remoter Server

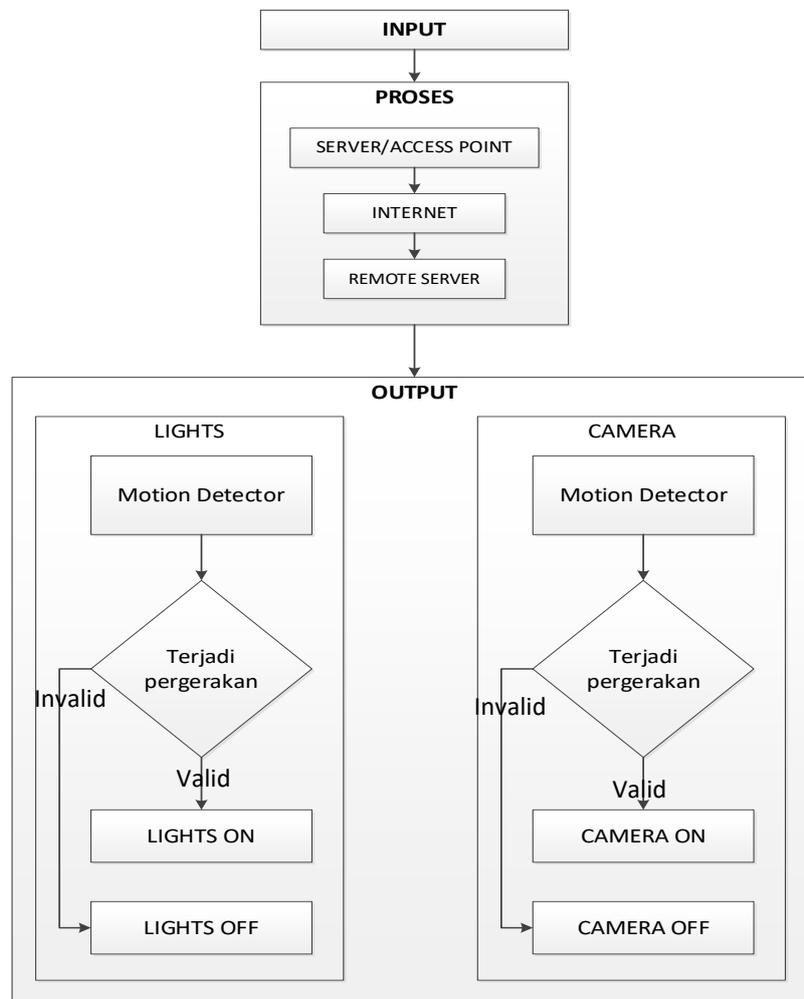
Setelah itu, buka web browser pada PC, kemudian login dan berikut tampilan apabila komponen telah tersambung dan dapat dikontrol oleh user.



Gambar 8. Tampilan IoT devices pada web

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah pengujian sistem dengan menggunakan *software cisco packet tracer*. Berdasarkan metode penelitian yang telah dibuat, maka peneliti mulai menentukan alur diagram sistem jaringan IoT. Gambar 9 dibawah ini menunjukkan alur diagram sistem yang digunakan dalam penelitian. Inputan atau perangkat masukan berfungsi sebagai perangkat yang mengendalikan sistem IoT yang dibuat dalam penelitian dapat berupa *smartphone*, PC atau laptop.

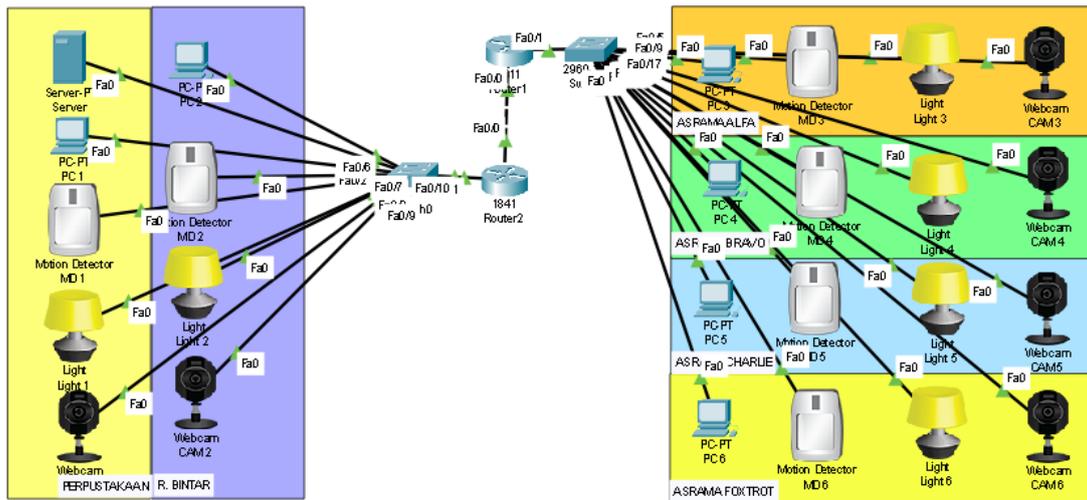
Perangkat masukan atau inputan akan terhubung dengan *server*, dimana *server* berfungsi sebagai penghubung dengan jaringan internet. Kemudian jaringan internet akan terhubung dengan *remote server*. *Remote server* berfungsi sebagai penghubung antara *smartphone* dengan perangkat atau peralatan yang akan dikendalikan. Sesuai dengan alur diagram sistem yang telah dibuat, maka peneliti membuat sebuah topologi yang akan digunakan dalam penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2. Sebelumnya, peralatan yang akan dikendalikan didaftarkan *server address*, *user name* serta *passwordnya* agar dapat terhubung dengan *server* dan dapat di *remote*.



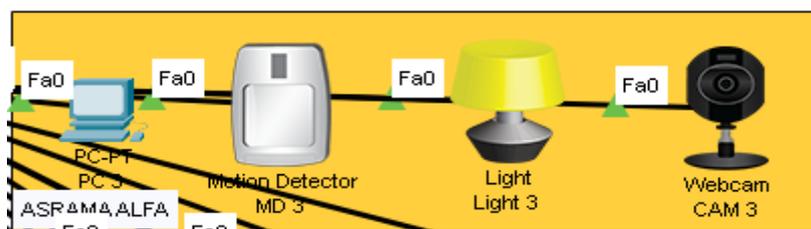
Gambar 9. Alur Diagram Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdiri dari dua tahap diantaranya : desain jaringan IoT dan pengujian dengan simulator Cisco Packet Tracer. Pada tahap pertama, peneliti telah membuat rancangan jaringan IoT yang memiliki 3 komponen utama Motion Detector, otomatisasi lampu penerangan dan *camera*. Ketiga komponen tersebut masing – masing memiliki *protocol* yang berbeda. Berikut merupakan gambaran untuk masing – masing komponen: Gambar 10 menunjukkan topologi rancangan pada Perpustakaan, R. Bintang dan Asrama taruna/i .



Gambar 10. Rancangan Topologi



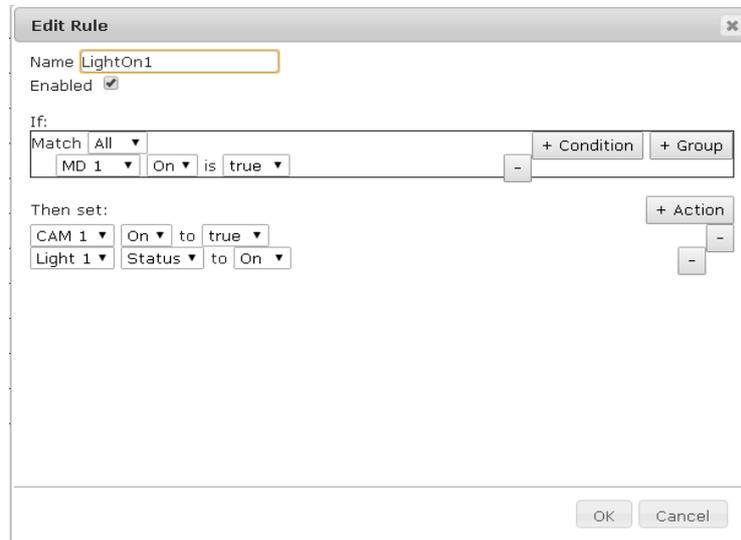
Gambar 11. Rancangan Komponen Motion Detector, Lampu dan Camera

Gambar 11 menunjukkan topologi rancangan komponen-komponen pada tiap-tiap ruangan. Pada rancangan tersebut, apabila *Motion Detector* mendeteksi adanya pergerakan maka lampu dan *camera* secara otomatis akan menyala (*on*). Sedangkan apabila *Motion Detector* tidak mendeteksi adanya pergerakan, maka lampu dan *camera* tidak akan menyala (*off*).

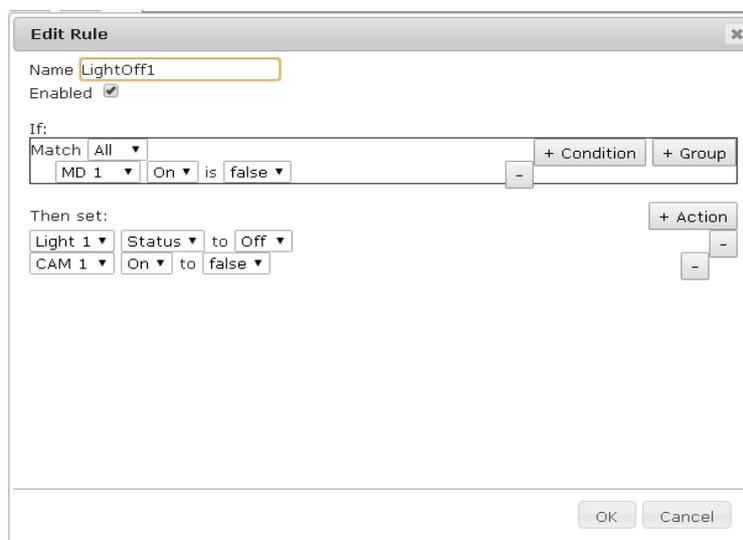
Rancangan *Protocol* Komponen *Monitoring Camera* dan Lampu

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan 2 *protocol* yang akan digunakan untuk penelitian. Yang pertama, yakni *protocol* komponen *monitoring camera* yang terdiri dari *Camera* dan *Motion Detector*. *Protocol* pertama yang akan diterapkan adalah kondisi dimana *Motion Detector* mendapatkan masukan (*input*) berupa adanya sebuah pergerakan, maka *camera* secara otomatis akan menyala (*on*). Gambar 12

menunjukkan sebuah *protocol camera* dalam kondisi menyala. Sedangkan untuk *protocol* yang kedua, *rules* yang diterapkan adalah kondisi dimana *Motion Detector* tidak menerima masukan (*input*) berupa pergerakan, maka *camera* secara otomatis tidak menyala (*off*). Berikut gambar 13 di bawah ini menunjukkan sebuah *protocol camera* dalam kondisi tidak menyala.



Gambar 12. Protocol Lampu dan Camera On



Gambar 13. Protocol Lampu dan Camera Off

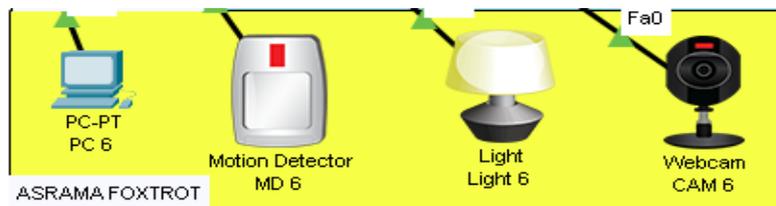
Uji Coba Rancangan

Berdasarkan rancangan *protocol* yang telah dibuat, tahap selanjutnya peneliti melakukan uji coba terhadap rancangan pada simulator *cisco packet tracer*. Berikut ini merupakan hasil dari uji coba yang dilakukan.

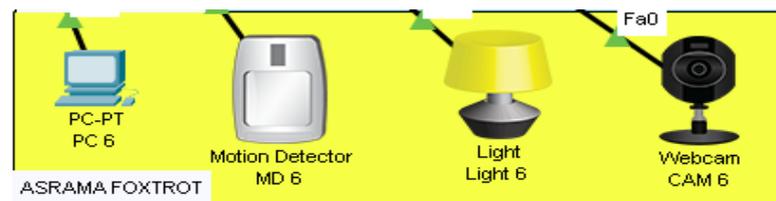
Uji Coba *Protocol* pada Motion Detector

Pada uji coba pertama, apabila *Motion Detector* mendeteksi sebuah pergerakan, maka *camera* dan lampu secara otomatis akan menyala. Gambar 14 menunjukkan bahwa *motion detector* dalam kondisi *on* atau menyala. Apabila dalam kondisi *on* atau mendeteksi adanya pergerakan, *motion detector* akan berubah warna menjadi merah. Ini menandakan bahwa lampu dan *camera* juga menyala secara otomatis. Apabila lampu menyala, dapat diidentifikasi dengan perubahan warna menjadi kuning dan *camera* berubah menjadi warna merah yang berarti *on* atau menyala.

Sedangkan pada uji coba kedua, yang ditunjukkan pada gambar 15, apabila *Motion Detector* tidak mendeteksi pergerakan, maka *camera* dan lampu akan secara otomatis tidak menyala.



Gambar 14. Hasil Uji Coba *Protocol Motion On*



Gambar 15. Hasil Uji Coba *Protocol Motion Off*

Berdasarkan dari hasil uji coba yang dilakukan, maka perancangan atau desain jaringan *Internet of Things* (IoT) telah berhasil dijalankan sesuai dengan skenario yang dibuat oleh peneliti. Adapun penelitian ini dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yakti, dkk (2019) yang menghasilkan sebuah Desain Purwarupa dan Konsep Pemanfaatan IoT pada Sistem Kamar Otomatis dengan menggunakan *microcontroller*. Pada penelitian tersebut, Output yang dihasilkan adalah status servo pada jendela, kipas dan kadar udara yang ditampilkan pada perangkat dan web dengan pengecualian kondisi pintu, yang hanya ditampilkan pada perangkat. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk membuat sebuah rancangan *smart home* dengan menggunakan simulator *cisco packet tracer*.

PENUTUP

Dari hasil simulasi penelitian ini menghasilkan sebuah rancangan jaringan IoT di Politeknik Penerbangan Surabaya terhadap 3 komponen utama diantaranya : Motion Detector, lampu dan *camera*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, perancangan IoT dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan *rules* yang telah dibuat oleh peneliti pada masing – masing komponen. Pada komponen lampu penerangan dan *camera*, keduanya akan menyala atau aktif apabila Motion Detector mendeteksi

adanya pergerakan. Sedangkan komponen lampu penerangan dan *camera* akan mati atau nonaktif apabila *motion detector* tidak mendeteksi adanya pergerakan. Penelitian ini masih sangat sederhana, sehingga dapat dikembangkan lebih luas lagi dengan memanfaatkan perangkat-perangkat lain seperti *microcontroller* yang ada pada simulator *cisco packet tracer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Miftah, Z. 2018. "Desain Internet of Things untuk Keamanan pada 212 Mart Al-Mudzakarah Menggunakan Cisco Packet Tracer". *Journal Information Engineering and Educational Technology*. vol. 3, no. 1, pp. 39-45.
- Miftah, Z. 2018. "Simulasi Pembelajaran Internet of Things menggunakan Cisco Packet Tracer 7.1.1". *Journal Information Engineering and Educational Technology*. vol. 2, no. 1, pp. 41-46.
- Putra, I. M. M. E, Sudiarta, P. K, & Setiawan, W. 2019. "Perancangan Sistem Pemantauan Peternakan Ayam Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Cisco packet tracer 7.0". *Jurnal SPEKTRUM*. vol. 6, no. 3, pp. 19-26.
- Sihombing, O. 2018. "Smart home design for electronic devices monitoring based wireless gateway network using cisco packet tracer". in *Journal of Physics: Conference Series*.
- Yakti, B. K, Prayitno, R. H, & Santoso, S. 2019. "Desain Purwarupa dan Konsep Pemanfaatan IoT pada Sistem Kamar Otomatis". *Cogito Smart Journal*. vol. 5, no. 2, pp. 148-158.