

Desain Internet of Things untuk Keamanan pada 212 Mart Al-Mudzakarah Menggunakan Cisco Packet Tracer

Zaeni Miftah

STIKOM Cipta Karya Informatika
zaenimiftah02@gmail.com

Abstrak--Banyaknya Pengunjung pada Minimarket 212 Mart dilokasi Jl Raya Tengah Kramat Jati Jakarta Timur maka perlu dijaga keamanan dan kenyamanan serta melindungi dari hal-hal yang tidak diinginkan misalnya pencurian dll. untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan maka perlu dibuatkan sistem keamanan jaringan menggunakan Internet of Things dilokasi Minimarket 212 Mart. Penelitian ini didesain menggunakan Software Cisco Packet Tracer 7.1.1 dimana pada software tersebut sudah dilengkapi dengan perangkat untuk mendesain Internet of Things. Adapun perangkat yang dibutuhkan adalah Server, Switch, Router, Kamera, RFID, Sensor Suhu, Saklar Pintu dan Alarm. Perangkat RFID Card digunakan untuk memberikan label pada masing-masing produk dimana RFID Card akan dibaca statusnya oleh RFID Reader, jika terjadi pencurian maka akan diidentifikasi oleh RFID Reader, dan RFID Reader akan memberikan instruksi kepada seluruh perangkat yang terhubung dalam jaringan IoT (Internet of Things) seperti pintu akan terkunci serta kamera akan mendeteksi pelaku dan alarm akan berbunyi. Analisis kinerja akan terlihat dimana semua perangkat IoT (Internet of Things) mampu melakukan monitor serta kontrol dari kerja yang dihasilkan.

Kata Kunci— Internet of Things, Keamanan, Cisco Packet Tracer.

I. PENDAHULUAN

Minimarket 212 Mart merupakan salah satu unit usaha dari Koperasi Syariah 212 yang memiliki kantor pusat di Bogor, dengan didukungnya teknologi dan informasi sehingga dalam waktu yang relative singkat beberapa minimarket telah dibangun diberbagai daerah dengan prinsip Berjamaah, Amanah dan Izzah. Minimarket 212 Mart yang dibangun dilokasi yang strategis tepatnya di Jl. H. Baing Kp. Tengah Kramat Jati merupakan Minimarket yang dibangun atas inisiatif jamaah masjid Al Mudzakaroh Jakarta Timur dalam rangka ikut memberikan kontribusi dalam membangun perekonomian umat islam, Minimarket merupakan salah satu tempat berkerjanya berbagai kalangan masyarakat untuk belanja dalam memenuhi kebutuhannya. Banyaknya Pengunjung pada Minimarket 212 Mart maka perlu dijaga keamanan, serta kenyamanan dan juga menjaga Minimarket 212 Mart dari hal-hal yang tidak diinginkan misalnya pencurian dll. untuk mencegah hal-hal

yang tidak diinginkan maka perlu dibuatkan sistem keamanan jaringan menggunakan Internet of Things dilokasi Minimarket 212 Mart.

Perangkat Internet of Things yang dibutuhkan yaitu Server Gateway sebagai pusat kendali dari Internet of Things, Switch digunakan untuk menghubungkan perangkat jaringan Komputer dan Internet of Things, RFID digunakan untuk memberikan label pada masing-masing produk dimana RFID Card akan dibaca statusnya oleh RFID Reader, jika ada produk yang dibawa keluar tanpa melalui kasir maka akan diidentifikasi oleh RFID Reader, RFID Reader akan memberikan instruksi kepada seluruh perangkat seperti pintu akan terkunci serta kamera akan mendeteksi pelaku pencurian dan alarm akan berbunyi. AC akan dikontrol melalui suhu ruangan jika pengunjung banyak dan suhu tinggi maka AC akan hidup secara otomatis berdasarkan temperature microcontroller unit. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan serta kenyamanan pada Minimarket 212 mart menggunakan Internet of Things dan disimulasikan menggunakan Cisco Packet Tracer.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Internet of Things

Perkembangan teknologi saat ini membuat semua objek dapat saling berinteraksi seperti pintu benda mati setelah dilengkapi perangkat Internet of Things maka pintu dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan kendali sensor, Istilah Internet of Things (IoT) pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton yang menggambarkan sebuah sistem di mana benda-benda di dunia fisik dapat dihubungkan ke Internet oleh sensor. Tujuan IoT adalah memungkinkan semua objek dapat terhubung Kapan saja, dimana saja melalui jaringan Internet.[1]

Internet of Things (IoT) saat ini merilis teknologi untuk mengotomatisasi komunikasi dengan menghubungkan berbagai objek di sekitar kita sebagai bagian dari internet. IoT dimana semua objek dapat terintegrasi dengan teknologi jaringan untuk mengontrol dari jarak local atau jarak jauh [2]

Berdasarkan sumber dari Cisco IBSG bahwa Pada tahun 2003, ada sekitar 6,3 miliar penduduk bumi dan 500 juta perangkat terhubung ke Internet sedangkan pada tahun 2010, populasi manusia didunia meningkat menjadi 6,8 miliar sedangkan Pertumbuhan yang cukup signifikan yaitu perangkat

smartphone dan PC tablet yang terhubung ke Internet hingga 12,5 miliar Cisco IBSG memprediksi akan ada 25 miliar perangkat yang terhubung ke Internet pada tahun 2015 sedangkan pada tahun 2020 perangkat yang terhubung mencapai 50 miliar.[3]

D	224-240	Reserved for Multicasting
E	240-254	Reserved for Research & Development

Dalam membangun sebuah teknologi Internet of Things maka diperlukan pengetahuan dasar tentang jaringan komputer yaitu protokol TCP/IP dan bahasa pemrograman. protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) yaitu standar komunikasi data yang digunakan untuk tukar-menukar data dari satu perangkat ke perangkat lain dimana masing-masing perangkat diberikan alamat unik yang dikenal dengan IP Address. TCP / IP menggunakan model komunikasi client / server di mana permintaan pengguna komputer dan diberikan layanan oleh komputer lain dalam jaringan. Komunikasi TCP/IP terutama point-to-point, yang berarti setiap komunikasi dari satu titik di jaringan ke titik lain atau komputer host. [4]

D. Access Point

Perangkat Wireless LAN banyak digunakan untuk menghubungkan pengguna dengan jaringan komputer dan dikenal dengan Access Point. Access Point menerima data dari pengguna dalam bentuk gelombang radio kemudian meneruskannya ke jaringan kabel. Beberapa standar yang dikenal dan diterapkan pada produk-produk wireless LAN saat ini 802.11a, 802.11b dan 802.11g Dalam sejarah dan perkembangannya, standarisasi wireless LAN dimulai dengan standar 802.11. standar ini dicetuskan pada tahun 1999 oleh IEEE (institute of Electrical and Electronics Engineers) standar awal yaitu memiliki kecepatan 2 Mbps. [8]

Teknologi IoT mengacu berdasarkan kemampuan bagaimana mengekstrak pengetahuan dengan cerdas oleh berbagai mesin untuk menyediakan layanan yang dibutuhkan. Jadi Teknologi IoT merupakan representasi otak untuk mengirimkan permintaan dari sumber yang tepat untuk melakukan aktifitas yang dibutuhkan. [5]

E. Switch

Switch sering digunakan pada jaringan komputer untuk menghubungkan beberapa perangkat jaringan karena switch memiliki jumlah port yang cukup banyak. Switch yang digunakan untuk meningkatkan keamanan jaringan maka perlu menggunakan Switch manageable. Switch perlu di konfigurasi pada masing-masing port (port Security) untuk membatasi setiap pengguna jaringan komputer berdasarkan MAC Address pada masing-masing perangkat yang dapat terhubung jaringan internet sehingga lebih aman.[9]

B. Arsitektur Internet of Things

Tidak ada arsitektur yang disepakati secara universal untuk Internet of Things karena kompleksitas dan rentangnya yang luas. Ada dua dari arsitektur dasar yang telah didefinisikan oleh para peneliti, masing-masing adalah Arsitektur 3 lapis dan arsitektur 5 lapis. Arsitektur 3 lapis diantaranya adalah lapisan persepsi, lapisan jaringan dan lapisan aplikasi. Sedangkan aplikasi 5 layer diantaranya lapisan persepsi, lapisan transport, lapisan pemrosesan, lapisan aplikasi dan lapisan bisnis. [6]

F. Keamanan

Dalam perancangan dan pengembangan sebuah sistem maka keamanan merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan bahkan menjadi perhatian sebelum sistem diimplementasikan, jika keamanan dikesampingkan maka hal ini dapat mengakibatkan kerugian berbagai pihak, baik bagi pengembang maupun pemilik. Sebuah sistem dikatakan aman jika setiap lingkungan tersebut telah memiliki sistem keamanan yang baik. Hal itu akan memperkecil ruang gerak kejahatan pada lingkungan tersebut, sehingga setiap hal yang muncul dapat langsung dideteksi lebih awal. Sistem keamanan pada sebuah lingkungan terbagi atas dua jenis, yaitu sistem keamanan manual, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan tidak melibatkan teknologi. Sedangkan sistem keamanan yang saat ini sering digunakan karena kemajuan teknologi adalah sistem keamanan otomatis, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan menggunakan teknologi, seperti pemasangan sensor gerak, pemasang sensor panas, alarm, pemasangan sensor infra merah dan lain sebagainya. [10]

C. IP Address

IP Address merupakan alamat unik yang dibutuhkan pada masing-masing perangkat yang terhubung pada jaringan komputer yang digunakan untuk komunikasi data, IP address berjalan pada layer 3 pada OSI Layer yaitu Layer Network atau Pada Protokol TCP/IP yaitu pada Layer Internet. IP Address ada dua yaitu IPv4 dan IPv6, pada penelitian ini pembahasan pada IPv4 dimana IPv4 ini memiliki 32 bit yang terdiri dari 4 oktet. Masing-masing oktet terdiri dari 8 bit. Klasifikasi IP Address dibagi menjadi 5 [7]

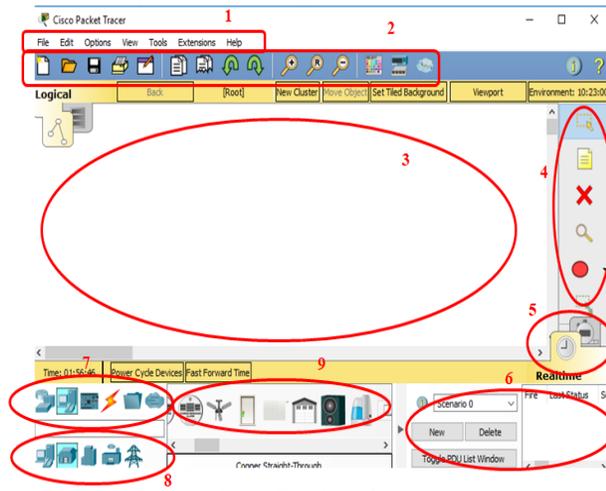
TABEL I.
 KELAS IP ADDRESS

Kelas	Range IP	Used
A	1-126	LAN dan WAN
B	128-191	
C	192-223	

G. Cisco Packet Tracer

Cisco packet tracer adalah perangkat lunak yang digunakan untuk pembelajaran jaringan komputer yang dibuat

oleh sistem Cisco, perangkat lunak Cisco Packet Tracer 7.1.1 memiliki komponen yang sangat lengkap untuk merancang dan mensimulasikan jaringan komputer selain itu juga dilengkapi dengan komponen IoT.



Gbr 1. Aplikasi Cisco Packet Tracer

Komponen pada cisco packet tracer sebagai berikut:

Area 1: Menu bar – menu bar merupakan menu umum pada software aplikasi berguna untuk membuka dokumen baru, menyimpan, mencetak dan sebagainya Area 2: Toolbar – toolbar ini menyediakan gambar icon yang dapat digunakan untuk membuka dokumen baru, menyimpan, mencetak dan sebagainya Area 3: Workspace – Area ini digunakan untuk mendesain topologi jaringan Artifact, Area 4: Common tools bar – Toolbar ini digunakan untuk mengontrol dan memanipulasi topologi jaringan seperti menghapus, memberikan catatan dll, Area 5: Realtime/Simulation – Area ini digunakan untuk membuat mode real dan simulasi pada jaringan, kontrol waktu serta paket yang berjalan pada jaringan, Area 6: Skenario – Area ini digunakan sebagai scenario untuk menguji serta kontrol waktu pada simulasi jaringan, Area 7: Network komponen box – Area ini berisi tentang komponen sub kategori jaringan yang tersedia seperti kategori network device maka subkategori berisi Router, Switch, Komponen Perangkat IoT dll. Area 8: Kotak tempat perangkat jaringan – Area ini berisi tentang kategori perangkat jaringan seperti end device, network device, koneksi dll. Area 9: Kotak tempat perangkat detail jaringan – Area ini berisi tentang detail dari sub kategori perangkat jaringan seperti type Router, type switch dan type perangkat IoT, dll. [11]

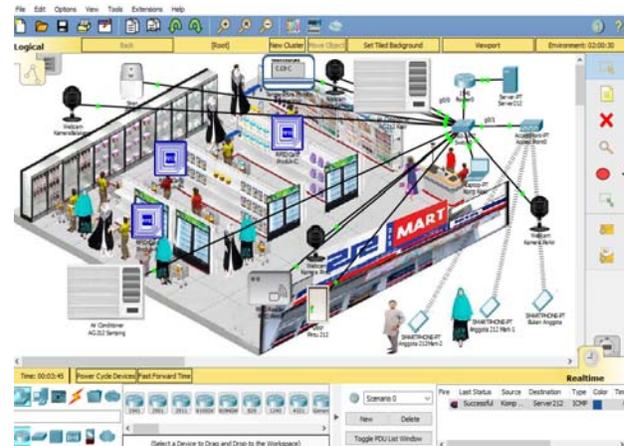
III. METODE PENELITIAN

Internet of Things untuk keamanan pada 212 mart Al Mudzakah Kramat Jati Jakarta Timur

Analisis dan Desain sistem ini menggunakan Cisco Packet Tracer yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah serta kebutuhan yang diharapkan untuk dapat diusulkan perbaikan.

Perancangan Simulasi Jaringan Internet of Things untuk keamanan pada Minimarket 212-Mart ini dibutuhkan perangkat atau device antara lain : 1 unit Server, 1 unit Router Cisco type 1941, 1 unit Switch type 2960-24TT, 1 Unit Access Point, 4 unit Kamera, 1 unit Temperatur Kontrol, Beberapa AC, RFID dan Komputer Kasir. Masing-masing perangkat akan diberikan IP Address agar semua perangkat dapat saling terhubung sehingga Sistem dapat bekerja sesuai yang diharapkan.

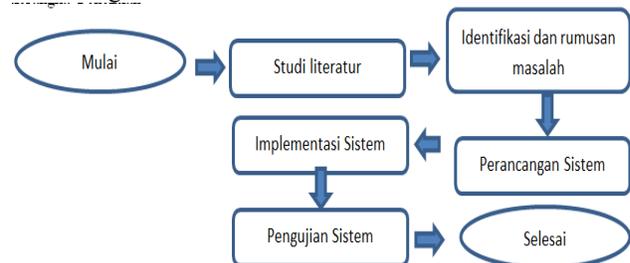
Metode penelitian ini adalah menggunakan Internet of Things, desain seperti pada gambar berikut :



Gbr 2 Topologi Jaringan Internet of Things

Konsep penelitian terdiri dari 5 tahap, tahap pertama adalah studi literatur untuk pencarian sumber pustaka seperti buku atau jurnal yang sesuai dengan topik penelitian. Tahap kedua yaitu identifikasi dan perumusan masalah, tahap ketiga adalah perancangan sistem untuk membuat rancangan Internet of Things beserta konfigurasinya. Tahap keempat adalah implementasi sistem sesuai dengan kebutuhan untuk memberikan keamanan dan kenyamanan pada minimarket 212 Mart. Tahap kelima yaitu pengujian Internet of Things. Dimana dilakukan pengujian terhadap produk yang sudah diberi label dengan RFID Card, produk tersebut dibawa mendekati RFID Reader yang berada pada pintu keluar serta pengujian terhadap Kontrol Suhu ruangan.

A. Kerangka Penelitian



Gbr 3 Kerangka Penelitian

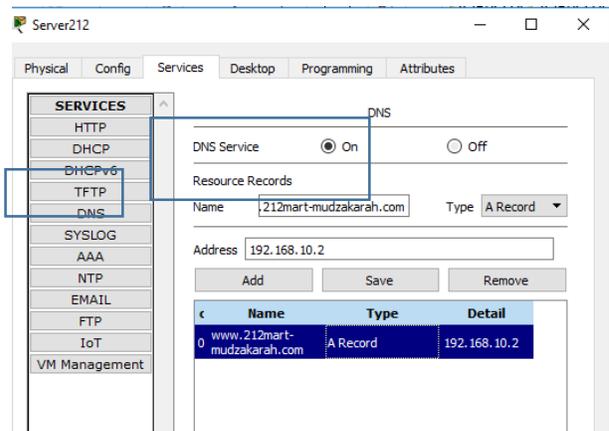
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konfigurasi Server

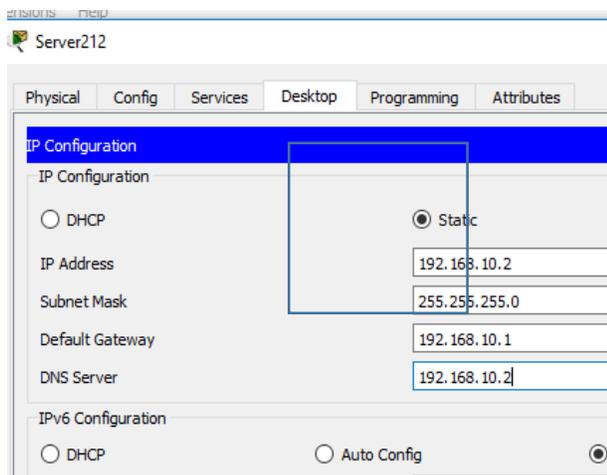
Server digunakan sebagai kendali seluruh perangkat pada Internet of Things oleh karena itu Server perlu dikonfigurasi agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, Data pada server diberikan seperti pada table

TABEL II.
 DATA IP ADDRESS SERVER

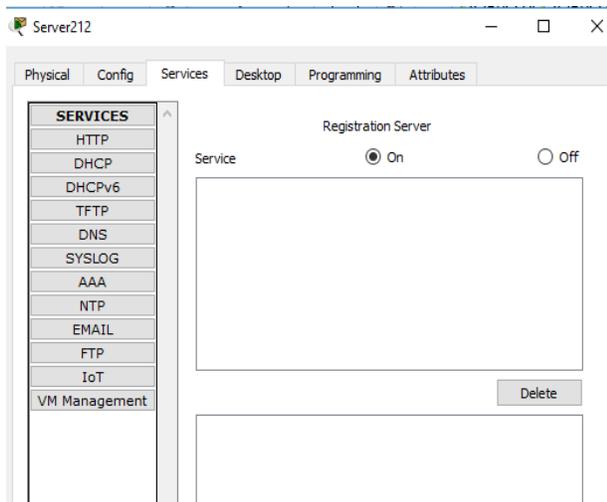
IDENTITAS SERVER	
IP Address	192.168.10.2
Subnetmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.10.1
DNS	192.168.10.2
Nama Website	www.212mart-mudzakarah.com



Gbr 4 c. Konfigurasi Perangkat Server



Gbr 4 a. Konfigurasi Perangkat Server



Gbr 4 b. Konfigurasi Perangkat Server

B. Konfigurasi Router

Router merupakan alat yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke jaringan yang berbeda seperti internet sehingga semua perangkat dapat dimonitor oleh pengguna atau anggota minimarket 212 mart diluar ruangan

TABEL III.
 DATA IP ADDRESS ROUTER

Router	IP Address	Subnetmask	DNS
Giga Ethernet 0/1	192.168.10.1	255.255.255.0	192.168.10.2
Giga Ethernet 0/0	200.100.10.1	255.255.255.0	192.168.10.2

```

Router>
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 200.100.10.1 255.255.255.0
Router(config)#ip dhcp pool 212mart
Router(dhcp-config)#network 200.100.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#default-router 200.100.10.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config-if)#do write
Building configuration...
[OK]
Router(config-if)#
    
```

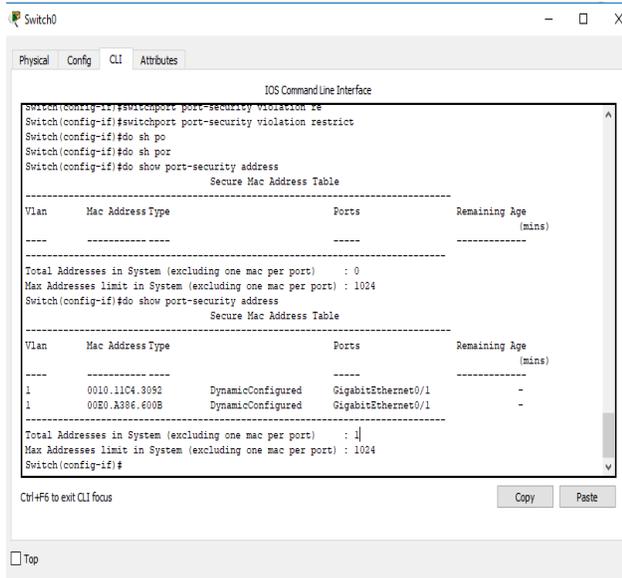
C. Konfigurasi Switch

konfigurasi switch ini diperlukan yaitu untuk membatasi setiap pengguna berdasarkan MAC Address pada masing-masing

perangkat untuk mengakses jaringan internet agar lebih aman. Port Security yang digunakan adalah Sticky Port Security.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int g0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport port-security
Switch(config-if)#switchport port-security maximum 2
Switch(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
Switch(config-if)#switchport port-security violation restrict
Switch(config-if)#do wr
Building configuration...
[OK]
Switch(config-if)#
```

Perangkat Smartphones yang sudah terdaftar MAC Address pada Switch



Gbr 5. Daftar MAC Address

D. Konfigurasi IP Address untuk Perangkat IoT

TABEL IV.
 DATA IP ADDRESS PERANGKAT IOT

Perangkat IoT	IP Address	Remote-Server
Komputer Kasir	DHCP	192.168.10.2
RFID Reader	DHCP	192.168.10.2
Alaram	DHCP	192.168.10.2
AC 212 Kasir	DHCP	192.168.10.2
AC Samping	DHCP	192.168.10.2
Temperatur Kontrol	DHCP	192.168.10.2

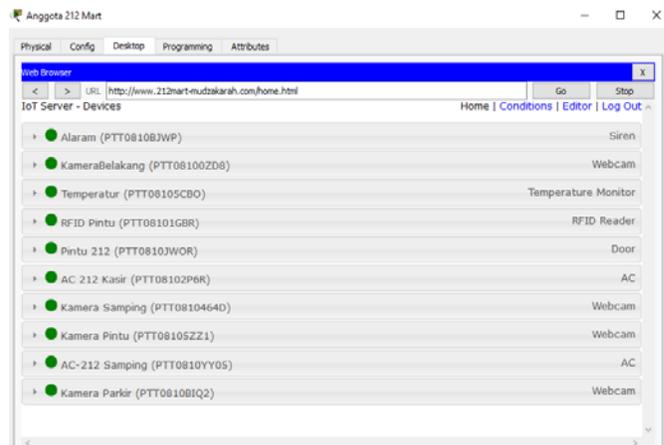
Kamera Pintu	DHCP	192.168.10.2
Kamera Belakang	DHCP	192.168.10.2
Kamera Samping	DHCP	192.168.10.2
Kamera Parkir	DHCP	192.168.10.2
Pintu Masuk 212	DHCP	192.168.10.2

E. Pengujian

Pengujian dilakukan melalui perangkat Smartphone milik anggota Minimarket 212 Mart, dimana perangkat tersebut mengakses url : <http://www.212mart-mudzakarah.com>



Gbr 6. Halaman Login Server IoT

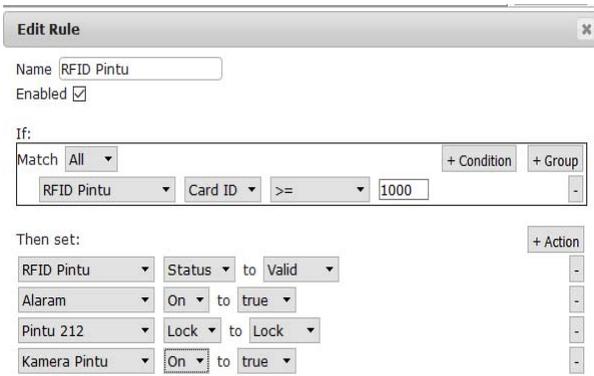


Gbr 7. Data Perangkat IoT yang terhubung Jaringan

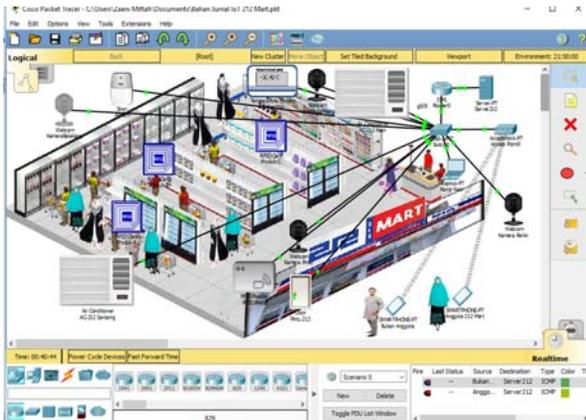
F. Konfigurasi Perangkat IoT

Algoritma

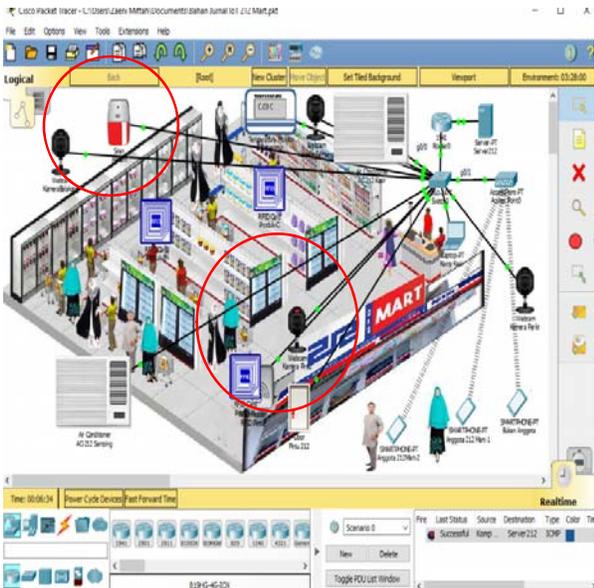
- Step 1 : RFID Reader Status On
- Step 2 : IF RFID Card Mendekati Pintu = Valid
- Step 3 : Alarm On and Pintu Lock and Kamera Web On
- Step 4 : else
- Step 5 : Alarm Off and Pintu Unlock and Kamera Web Off



Gbr 8. Algoritma pada RFID Reader

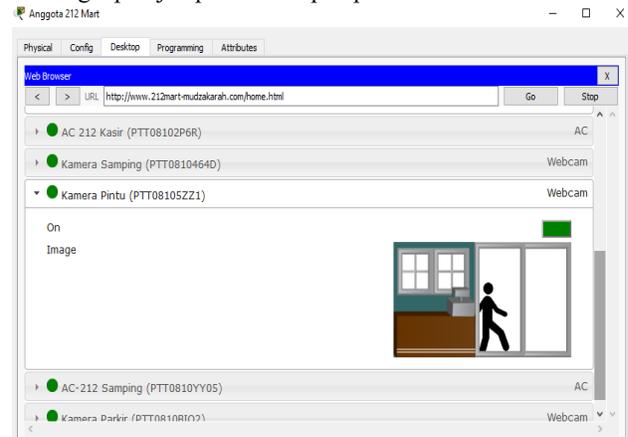


Gbr 9. Topologi Jaringan sebelum ada aksi



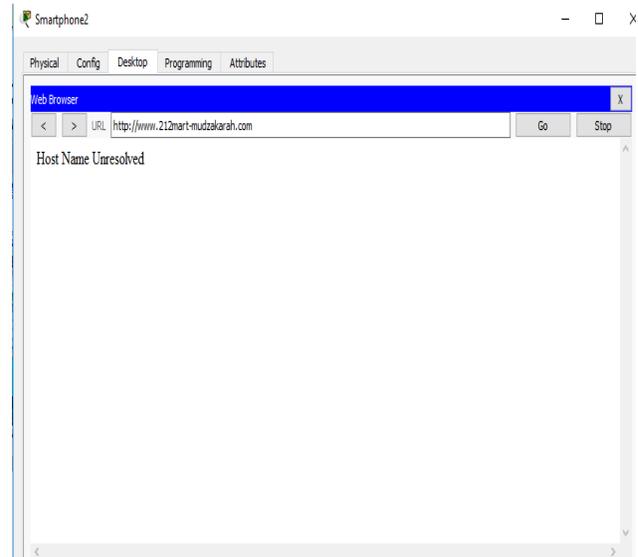
Gbr 10. Topologi Jaringan setelah ada aksi

Setelah dilakukan pengujian menggunakan RFID Card mendekati pintu maka akan dikenali oleh RFID Reader, RFID memberikan Informasi kepada Alarm sehingga Alarm Hidup atau Menyala, Sedangkan Pintu akan terkunci dan Kamera menangkap objek/pelaku didepan pintu



Gbr 11. Kamera Web merekam aksi

Pengguna yang tidak terdaftar tidak diijinkan untuk mengakses Server IoT, pada halaman website akan tampil Host Name Unresolved.



Gbr 12. Smartphone bukan Anggota

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian maka Server gateway dapat bekerja sesuai rencana sistem sehingga dapat memberikan keamanan serta kenyamanan pada minimarket 212 Mart

Penelitian berikutnya disarankan memperhatikan dan meningkatkan dengan kontrol keamanan jaringan seperti DHCP Snooping

REFERENSI

- [1] Z. Miftah, "Simulasi Pembelajaran Internet of Things menggunakan Cisco Packet Tracer 7.1.1," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 01, pp. 2549–869, 2018.
- [2] I. Shemsi, "IMPLEMENTING SMART HOME USING CISCO PACKET TRACER SIMULATOR," vol. IV, no. Vii, pp. 261–269, 2018.
- [3] D. Evans, "How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything," *Cisco Internet Bus. Solut. Gr.*, no. April, 2011.
- [4] P. Bandhu Nath and M. Uddin, "TCP-IP Model in Data Communication and Networking," *Am. J. Eng. Res.*, vol. 4, no. 10, pp. 102–107, 2015.
- [5] P. Chandre, "Introduction : -," vol. 4, no. 3, pp. 1422–1427, 2016.
- [6] M. Shah, N. Sheth, H. Yagnik, and M. Savaliya, "Comprehensive Study on Various Applications Using Internet of Things (Iot) for Smart City.," *Int. J. Adv. Res.*, vol. 5, no. 11, pp. 1154–1162, 2018.
- [7] D. A. K. Singh, "Internet Protocol (IP) Address – Subnetting and Supernetting," vol. 4, no. 5, pp. 87–90, 2015.
- [8] S. Banerji and R. S. Chowdhury, "On IEEE 802.11: Wireless Lan Technology," *Int. J. Mob. Netw. Commun. Telemat.*, vol. 3, no. 4, pp. 45–64, 2013.
- [9] O. K. Sulaiman, "Analisis sistem keamanan jaringan dengan," vol. 1, no. 1, pp. 9–14, 2016.
- [10] B. candra laksana, dwi arman p, "Sistem Keamanan Ksatrian Dengan Sensor Pir," pp. 259–266, 2017.
- [11] A. . Jesin, *Packet Tracer Network Simulator*. 2014.