

# VLSM, *Dynamic Routing*, dan *Virtual LAN* untuk Peningkatan Kemampuan Lanjut Simulasi Jaringan Menggunakan Cisco Packet Tracer bagi Siswa SMK Walisongo Semarang

Febrian Wahyu Christanto<sup>1</sup>, Whisnumurti Adhiwibowo<sup>2</sup>, Atmoko Nugroho<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Semarang

Jl. Arteri Soekarno-Hatta Tlogosari, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50196

<sup>1</sup>febrrian.wahyu.christanto@usm.ac.id

<sup>2</sup>whisnu@usm.ac.id

<sup>3</sup>atmoko@usm.ac.id

## Abstract

SMK Walisongo Semarang memiliki dua jurusan yaitu jurusan TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) serta jurusan Teknik Otomotif. Beberapa materi dasar jaringan di jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) yang terdapat di mata pelajaran kelas XI menggunakan Cisco Packet Tracer dalam KBM(Kegiatan Belajar Mengajar) yang baru sebatas ke simulasi dan konfigurasi jaringan komputer dasar. Hal ini sangat kurang karena banyak sekali konfigurasi jaringan berbasis Cisco yang perlu dikuasai secara mendalam oleh siswa. Kendala lain yang dialami adalah masih banyak siswa kelas XI di SMK Walisongo Semarang yang belum memahami tentang simulasi dan konfigurasi *static routing* dan *dynamic routing* menggunakan Cisco Packet Tracer yang berguna untuk membangun koneksi antar jaringan komputer. Dari program Pengabdian kepada Masyarakat terdahulu yang dilakukan dosen FTIK Universitas Semarang telah diadakan pelatihan simulasi mengenai *static routing*, maka tim Pengabdian kepada Masyarakat FTIK Universitas Semarang kali ini mengadakan kegiatan dengan metode praktikum mengenai simulasi dan konfigurasi jaringan lanjutan mengenai VLSM, *Dynamic Routing*, dan *virtual LAN* menggunakan Cisco Packet Tracer. Hasil yang ingin dicapai adalah diharapkan ada peningkatan kemampuan dan pengetahuan dalam konfigurasi jaringan berbasis Cisco yang lebih baik untuk siswa SMK Walisongo Semarang.

**Keywords**— TKJ SMK Walisongo Semarang, VLSM, Dynamic Routing, Virtual LAN, Cisco

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi semakin pesat hingga mencakup segala aspek kehidupan terutama perkembangan komunikasi. Tak terkecuali teknologi jaringan komputer merupakan salah satu cara pondasi penerapan teknologi informasi dan *internet* yang berkembang dengan cepat. Untuk membangun sebuah jaringan komputer dibutuhkan suatu mekanisme *routing* yang digunakan untuk mengintegrasikan seluruh komputer dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi. *Routing* merupakan bagian utama dalam memberikan suatu performansi dalam jaringan. *Routing* adalah proses pencarian dan penentuan jalur dan *router* merupakan sebuah alat yang digunakan melakukan proses *routing* tersebut atau dalam artian luas yaitu sebuah alat yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan yang berbeda agar bisa melakukan komunikasi antar *device* di dalam jaringan tersebut. Konfigurasi *routing* yang kurang optimal dapat menyebabkan masalah yang dapat mengganggu pengiriman data. Masalah terburuk yang dapat terjadi adalah hilangnya informasi penting yang dikirimkan. Gangguan tersebut bisa terjadi karena

konfigurasi *routing* pada *router* yang kurang optimal, trafik data yang padat, atau putusnya koneksi antar *router*.

Konfigurasi *routing* pada *router* dapat menggunakan *static routing* atau *dynamic routing*. Untuk jaringan komputer yang tidak terlalu besar, penggunaan *static routing* akan lebih menguntungkan karena konfigurasinya tidak terlalu sulit dan tidak memakan banyak sumber daya. Namun, jika digunakan pada jaringan komputer berukuran besar, *static routing* akan menyulitkan *administrator* yang bertugas untuk mengatur dan menjaga konfigurasi tabel *routing* agar komunikasi dalam jaringan tersebut tetap dapat dilakukan. Oleh sebab itu, muncul berbagai jenis *dynamic routing protocol* untuk melengkapi proses *routing* pada jaringan secara otomatis, mempermudah konfigurasi koneksi antar jaringan, dan membantu pekerjaan dari *administrator* jaringan. Dengan banyaknya *routing protocol* yang ada, masih sedikit pemahaman lebih lanjut dari siswa di SMK Walisongo Semarang dalam melakukan konfigurasi *routing* terutama untuk *dynamic routing*.

Keterbatasan alat berupa *router* dan *switch* berbasis Cisco adalah suatu halangan untuk siswa dapat mempelajari konfigurasi jaringan komputer berbasis Cisco. Solusi yang

ditawarkan adalah konfigurasi jaringan komputer menggunakan Cisco Packet Tracer yang merupakan *software* simulasi yang digunakan untuk membuat simulasi jaringan komputer berbasis Cisco yang mirip dengan konfigurasi pada alat (*router* dan *switch*) aslinya. Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Semarang yang pernah dilakukan di SMK Walisongo Semarang sebelumnya adalah konfigurasi jaringan komputer dengan membahas tentang *static routing* dalam jaringan kecil menggunakan Cisco Packet Tracer. Konfigurasi itu saja sebenarnya masih kurang karena siswa perlu pula mempunyai kemampuan untuk konfigurasi *dynamic routing* untuk jaringan komputer yang lebih besar dan luas.

Dengan permasalahan dan solusi tersebut, maka tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Semarang kali ini akan melakukan pelatihan konfigurasi jaringan komputer lanjut dengan membahas masalah perhitungan IP dengan metode VLSM (*Variable Length Subnet Mask*), *dynamic routing*, dan *virtual LAN* (*Local Area Network*) menggunakan Cisco Packet Tracer dengan harapan siswa SMK Walisongo Semarang terutama pada jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) mempunyai pengetahuan dan kemampuan yang lebih dalam hal konfigurasi jaringan komputer berbasis Cisco.

## II. TARGET DAN LUARAN

Berdasarkan informasi terkait permasalahan mitra seperti yang diuraikan sebelumnya, tim pengabdian akan membantu memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Permasalahan yang dihadapi yaitu siswa SMK Walisongo Semarang belum terbiasa dengan konfigurasi jaringan komunikasi pengembangan jaringan komunikasi lanjut seperti pemecahan alamat IP (*Internet Protocol*) untuk membangun jaringan komputer yang efisien. Beberapa kendala lainnya adalah tentang kurangnya pendalaman materi tentang konfigurasi *router*, konfigurasi *dynamic routing*, dan pembangunan suatu *virtual LAN*.

Tim pengabdian mencoba menawarkan solusi dengan pelatihan dan praktik secara langsung di sekolah. Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan peningkatan keterampilan penggunaan simulasi Cisco Packet Tracer. Fokus pelatihan adalah peningkatan kemampuan dalam pemecahan IP dengan metode VLSM, menghubungkan jaringan komputer dengan *dynamic routing*, dan membangun suatu *virtual LAN*.

Cisco Packet Tracer sendiri adalah perangkat lunak yang sudah banyak dipakai di untuk simulasi jaringan berbasis Cisco. Selain itu perangkat lunak ini secara bebas dan gratis dapat diunduh di *internet*, tetapi memiliki fungsi dan konten yang baik dalam pembelajaran jaringan komputer berbasis Cisco dan yang terpenting bahwa kebutuhan spesifikasi perangkat keras dalam menjalankan aplikasi ini tidaklah terlalu tinggi, karena dapat berjalan pada komputer dengan spesifikasi rendah dengan RAM (*Random Access Memory*) minimal 512 MB. Hal ini tidak memberatkan dan tidak

menjadi kendala bagi siswa SMK Walisongo kelak setelah kegiatan pelatihan berakhir dan dapat berlatih dengan komputer pribadi masing-masing.

Peserta dari kegiatan ini adalah 25 orang siswa jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) SMK Walisongo Semarang. Adapun syarat untuk menjadi peserta, seperti yang telah disepakai dengan pihak sekolah sebagai mitra adalah peserta ditunjuk oleh siswa kelas XI jurusan TKJ SMK Walisongo Semarang dan peserta bersedia mengikuti kegiatan selama 1 (satu) hari.

Target yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peserta mampu memahami penggunaan simulasi jaringan Cisco Packet Tracer. Evaluasi berupa studi kasus penggunaan aplikasi dalam membuat topologi suatu jaringan komputer. Selain itu peserta mampu memahami perhitungan pemecahan IP menggunakan metode VLSM. Evaluasi berupa latihan soal beserta pemecahannya. Target lainnya adalah peserta mampu membuat konfigurasi antar jaringan menggunakan *dynamic routing* dan mampu membangun suatu jaringan *virtual LAN* sederhana.

Luaran yang dihasilkan adalah kemampuan peserta dalam konfigurasi jaringan berbasis Cisco. Penilaian pemahaman peserta diperoleh berdasarkan hasil evaluasi, *pretest*, dan *posttest*. Sedangkan capaian luaran dalam program pengabdian ini terdapat di dalam Tabel 1.

TABEL 1. CAPAIAN LUARAN PENGABDIAN

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian
1	Publikasi ilmiah	Ada
2	Publikasi pada media	Ada (Publikasi Lokal Web Sekolah)
3	Peningkatan pemahaman dan keterampilan	Ada
4	Buku ajar	Ada

## III. METODE PELAKSANAAN

Metode yang akan dilaksanakan dalam kegiatan ini adalah metode praktikum secara langsung dan metode ceramah. Sebelum dimulai kegiatan praktikum diawali dengan Cisco packet Tracer, pemecahan IP dengan metode VLSM, *dynamic routing*, serta *virtual LAN*. Pengenalan digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi dan mengoperasikan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Kegiatan pelatihan ini bertempat di Lab. TKJ SMK Walisongo Semarang.

Masing-masing peserta (siswa SMK Walisongo Semarang) menggunakan 1 (satu) unit komputer selama praktik berlangsung. Kegiatan dilaksanakan dalam 1 (satu) hari dengan durasi pelatihan adalah 4 (empat) jam, terdiri dari 10 menit *pretest*, 30 menit pengenalan Cisco packet Tracer, VLSM, *dynamic routing*, dan *virtual LAN*, 180 menit untuk pelatihan inti, 10 menit untuk evaluasi keseluruhan materi, dan 10 menit *posttest*.

Adapun pembagian materi pelatihannya dimulai dari Sesi 1 untuk materi pemecahan IP dengan VLSM dan kemudian dilakukan evaluasi. Sesi 2 untuk materi *dynamic routing* dan kemudian dilakukan evaluasi. Sedangkan pada Sesi 3 untuk materi *virtual LAN* dan kemudian dilakukan evaluasi.

Evaluasi keberhasilan kegiatan pelatihan ini dilakukan setelah masing-masing pada sesi pelatihan dan pada akhir kegiatan dengan *posttest*. Setiap sesi pelatihan akan dilakukan evaluasi kemudian dilanjutkan evaluasi materi secara keseluruhan di akhir kegiatan. Indikator keberhasilan kegiatan ini dilihat dari respon positif dari para peserta melalui evaluasi yang diberikan. Evaluasi kegiatan juga dilakukan berupa *test* yang diisi siswa SMK Walisongo Semarang terkait dengan kegiatan yang telah diikuti.

#### A. Kelayakan Perguruan Tinggi

Dalam rangka menyelesaikan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang mengambil tema “Peningkatan Kemampuan VLSM, *dynamic routing*, dan *virtual LAN* bagi Siswa SMK Walisongo Semarang” ini diperlukan beberapa keakraban untuk kelayakan pengabdian ini. Keakraban yang diperlukan adalah antara lain kemampuan instruktur dalam penguasaan Cisco Packet Tracer yang dikuasai oleh Febrian Wahyu Christanto, M.Cs. Sedangkan keakraban lainnya adalah penguasaan tentang perhitungan pemecahan IP menggunakan metode VLSM (*Variable Length Subnet Mask*) dikuasai oleh Whisnumurti Adhiwibowo, M.Kom. Sedangkan penguasaan terhadap *virtual LAN* (*Local Area Network*) dikuasai oleh Atmoko Nugroho, M.Eng. Berdasarkan beberapa keakraban yang dimiliki oleh tim pelaksana dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tim pungusul layak untuk mengadakan pengabdian ini.

Pengalaman dari tim pelaksana kegiatan ini dalam hal pengabdian kepada masyarakat dan pengajar mata kuliah bidang teknologi informasi menjadi penunjang kelayakan tim pengabdian. Berikut daftar pengalaman pengabdian kepada masyarakat tim pengabdian dalam kurun waktu 5 tahun terakhir seperti yang terdapat dalam Tabel 2.

TABEL 2. PENGALAMAN DALAM KEGIATAN PKM

Nama	Tahun	Nama Kegiatan	Tempat
Febrian Wahyu Christanto, M.Cs.	2013	Pelatihan Membuat Blog untuk Siswa dan Guru SMA Al Islam Semarang	Universitas Semarang
	2014	Penyebaran Informasi dengan Konten Digital Menggunakan Smartphone	Universitas Semarang
	2015	Penyebaran Informasi dengan Memanfaatkan Media Jejaring Sosial	Universitas Semarang
	2015	Pelatihan <i>Office</i> dan <i>Internet</i> Bagi Staf Kecamatan Tugu Semarang	Kecamatan Tugu Semarang
	2016	Peningkatan Kemampuan Dasar Komputer Komputer Menggunakan Raspberry Pi bagi Siswa SMK Telekomunikasi Tunas Harapan	SMK Tunas Harapan Salatiga
Whisnumurti Adhiwibowo, M.Kom.	2013	Pengenalan Sistem Jaringan Komputer dan Simulasi Cisco Packet Tracer	Universitas Semarang
	2014	Peningkatan Promosi Sekolah dan Pengelolaannya dengan Media pada SMA Al Islam Semarang	SMA Al Islam Semarang
Atmoko Nugroho, M.Eng.	-	-	-

Sedangkan pengalaman mengajar tim pengabdian dalam kurun waktu 5 tahun terakhir seperti yang terdapat dalam Tabel 3 berikut.

TABEL 3. PENGALAMAN MENGAJAR INSTRUKTUR

Nama	Nama Mata Kuliah	Tempat Mengajar
Febrian Wahyu Christanto, M.Cs.	1. Manajemen Jaringan 2. Komunikasi dan Keamanan Data 3. Jaringan Komputer	Universitas Semarang
Whisnumurti Adhiwibowo, M.Kom.	1. Manajemen Proyek Perangkat Lunak 2. Jaringan Komputer 3. Basis Data	Universitas Semarang
Atmoko Nugroho, M.Eng.	1. Mikroprosesor 2. Pemrograman Web 3. Jaringan Komputer	Universitas Semarang

#### IV. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

##### A. VLSM (*Variable Length Subnet Mask*)

Untuk memperbaiki kinerja jaringan dan efisiensi alamat IP yang menggunakan teknik pemecahan *Subnetting*, maka tahun 1992 IETF (*Internet Engineering Task Force*) memperkenalkan suatu teknik pemecahan IP baru yaitu CIDR dan VLSM.

VLSM mirip dengan CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*) hanya berbeda di tujuan teknik ini dipakai. VLSM menggunakan blok alamat IP yang seefisien mungkin, sedangkan CIDR membuat *routing table* lebih efisien dengan *subnet* yang sudah ada.

Perhitungan alamat IP versi 4 menggunakan metode VLSM memungkinkan suatu alamat jaringan mempunyai lebih dari satu *subnet mask*. Hal ini disebut dengan *classless*. Karena VLSM yang dicari adalah dari kebutuhan jumlah *host*, maka lebih diperhatikan untuk jumlah *bit 0* di dalam *subnet mask*. VLSM support ke berbagai *routing protocol* seperti RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, dan sebagainya. Rumus VLSM terdapat dalam Gambar 1 berikut.

## ( $2^N - 2 \geq$ Kebutuhan Host)

Gambar 1. Rumus VLSM

Contoh perhitungan dengan metode VLSM adalah terdapat **4** laboratorium komputer untuk sebuah gedung perkantoran. Kebutuhan komputer adalah **40 host** untuk lab. 1, **6 host** untuk lab. 2, **100 host** untuk lab 3, dan **10 host** untuk lab. 4. Alamat IP yang digunakan adalah **192.168.20.0 / 24**. Tentukan alamat IP yang efisien untuk kebutuhan lab. tersebut!

Jawaban :

Untuk mencari pembagian IP sesuai dengan kasus tersebut, maka diprioritaskan terlebih dahulu dari lab. dengan kebutuhan *host* terbesar ke lab. dengan kebutuhan *host* terkecil. Sehingga urutan pembagian IP dimulai dari lab. 3, lab. 1, lab. 4, dan lab. 6.

- Lab. 3 (kebutuhan 100 host)

$$2^n - 2 \geq 100$$

$$2^7 - 2 \geq 100$$

$$128 - 2 \geq 100$$

- 1) Dari perhitungan tersebut, maka diketahui terdapat **7 bit 0** di dalam *subnet mask*. *Subnet mask* untuk kebutuhan Lab. 3 adalah **1111111. 1111111. 1111111. 10000000** atau **255.255.255.128**.
- 2) Prefiks untuk kebutuhan Lab. 3 menjadi / **25**.
- 3) Range IP untuk Lab. 3 terdapat dalam Tabel 4.

TABEL 4. RANGE IP LAB. 3

Net ID	Range IP	Broadcast ID
192.168.20.0	192.168.20.1 - 192.168.20.126	192.168.20.127

- Lab. 1 (kebutuhan 40 host)

$$2^n - 2 \geq 40$$

$$2^6 - 2 \geq 40$$

$$64 - 2 \geq 40$$

- 1) Dari perhitungan tersebut, maka diketahui terdapat **6 bit 0** di dalam *subnet mask*. *Subnet mask* untuk kebutuhan Lab. 1 adalah **1111111. 1111111. 1111111. 11000000** atau **255.255.255.192**.
- 2) Prefiks untuk kebutuhan Lab. 1 menjadi / **26**.
- 3) Range IP untuk Lab. 1 terdapat dalam Tabel 5.

TABEL 5. RANGE IP LAB. 1

Net ID	Range IP	Broadcast ID
192.168.20.128	192.168.20.129 - 192.168.20.190	192.168.20.191

- Lab. 4 (kebutuhan 10 host)

$$2^n - 2 \geq 10$$

$$2^4 - 2 \geq 10$$

$$16 - 2 \geq 10$$

- 1) Dari perhitungan tersebut, maka diketahui terdapat **4 bit 0** di dalam *subnet mask*. *Subnet mask* untuk

kebutuhan Lab. 4 adalah **1111111. 1111111. 11110000** atau **255.255.255.240**.

- 2) Prefiks untuk kebutuhan Lab. 4 menjadi / **28**.
- 3) Range IP untuk Lab. 4 terdapat dalam Tabel 6.

TABEL 6. RANGE IP LAB. 4

Net ID	Range IP	Broadcast ID
192.168.20.192	192.168.20.193 - 192.168.20.206	192.168.20.207

- Lab. 2 (kebutuhan 6 host)

$$2^n - 2 \geq 6$$

$$2^3 - 2 \geq 6$$

$$8 - 2 \geq 6$$

- 1) Dari perhitungan tersebut, maka diketahui terdapat **3 bit 0** di dalam *subnet mask*. *Subnet mask* untuk kebutuhan Lab. 2 adalah **1111111. 1111111. 1111111. 11111000** atau **255.255.255.248**.
- 2) Prefiks untuk kebutuhan Lab. 2 menjadi / **29**.
- 3) Range IP untuk Lab. 2 terdapat dalam Tabel 7.

TABEL 7. RANGE IP LAB. 2

Net ID	Range IP	Broadcast ID
192.168.20.208	192.168.20.209 - 192.168.20.214	192.168.20.215

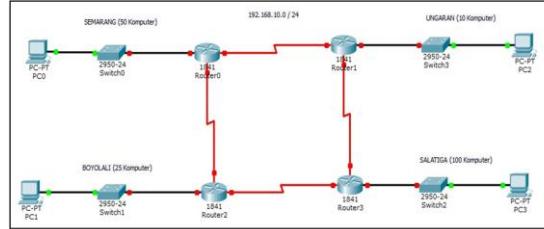
- Masih tersisa **39** alamat IP yang dapat digunakan untuk pengembangan jaringan ke depan dengan alamat jaringan dimulai dari alamat **192.168.20.216**.

### B. Dynamic Routing

*Dynamic routing* yang digunakan di dalam program pengabdian ini adalah RIP (*Routing Information Protocol*).

RIP adalah *protocol routing* dinamis yang digunakan dalam jaringan LAN dan WAN. Protokol ini menggunakan algoritma *Distance-Vector Routing*, protokol ini mampu membuat *tabel routing* sendiri, sehingga memudahkan *administrator* dalam konfigurasi *routing* di dalam jaringan.

RIP mempunyai 2 (dua) versi yaitu RIP versi 1 dan RIP versi 2. RIP versi 1 bersifat *classful* dan tidak didukung oleh VLSM. RIP versi 1 tidak didukung pula dengan otentifikasi *router* sehingga rentan terhadap serangan di dalam jaringan. RIP versi 2 bersifat *classless* dan didukung oleh VLSM serta CIDR. RIP versi 2 hadir untuk mengatasi kekurangan RIP versi 1. Topologi jaringan pada kegiatan pengabdian ini terdapat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Topologi Jaringan RIP

Setelah semua titik dalam Gambar 2 diberi IP, maka langkah selanjutnya adalah konfigurasi RIP v2 pada setiap

*router* untuk menghubungkan semua jaringan yang ada. Konfigurasi dengan *routing* ini memperkenalkan jaringannya sendiri dan jaringan-jaringan penghubungnya. Konfigurasi untuk menghubungkan jaringan tersebut adalah sebagai berikut :

```
Router#configure terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network
192.168.10.0
Router(config-router)#network
192.168.10.244
Router(config-router)#network
192.168.10.248
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#^Z
```

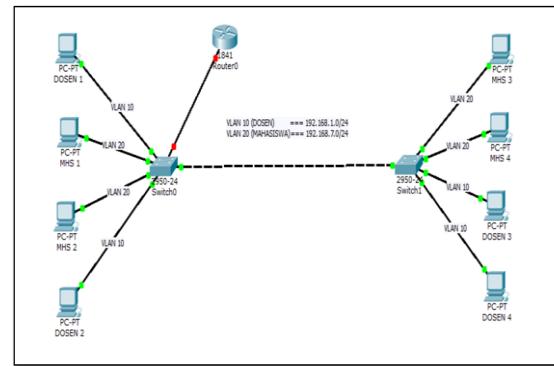
#### C. Virtual LAN

*Virtual Local Area Networks* (VLAN) adalah suatu metode yang digunakan untuk membagi sebuah LAN (*Local Area Network*) yang berukuran besar menjadi beberapa LAN yang lebih kecil dan berbeda segmen jaringan secara virtual walaupun terlihat secara fisik hanya terdapat satu LAN saja. VLAN merupakan hasil dari konfigurasi *Switch*.

VLAN dibuat untuk kebutuhan akan fleksibilitas dan keamanan jaringan komputer. Dalam artian adalah di dalam satu jaringan komputer sekarang ini dibutuhkan suatu pertukaran data yang meningkat, banyak, serta mempunyai segmen sendiri-sendiri. Sehingga faktor keamanan menjadi suatu hal yang dipertanyakan disini. Bisa saja data diakses oleh pengguna yang tidak dikenal (*unauthorized user*). Maka dibutuhkan VLAN untuk membuat segmen yang berbeda-beda secara virtual, walaupun secara fisik adalah satu LAN saja.

VLAN memecah *port* yang terdapat dalam *Switch* menjadi beberapa segmen, sehingga beberapa *port* yang bernaung di dalam satu segmen VLAN saja yang dapat saling berkomunikasi secara langsung, sedangkan *port* yang berada di luar segmen tersebut tidak dapat berkomunikasi secara langsung.

Sebagai contoh dalam 1 (satu) LAN kantor mempunyai beberapa bagian yaitu Keuangan, Produksi, *Marketing*, dan HRD. Pimpinan kantor menginginkan agar komputer-komputer pada bagian keuangan hanya bisa berkomunikasi dengan bagian keuangan saja karena *sharing* data di bagian ini bersifat rahasia, demikian juga komputer-komputer pada bagian lain hanya bisa berhubungan dengan komputer yang sama bagiannya saja. Maka untuk memenuhi kebutuhan pimpinan perusahaan teknologi VLAN paling cocok untuk diterapkan seperti topologi yang terdapat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Topologi Jaringan VLAN

Konfigurasi untuk menghubungkan jaringan tersebut adalah sebagai berikut :

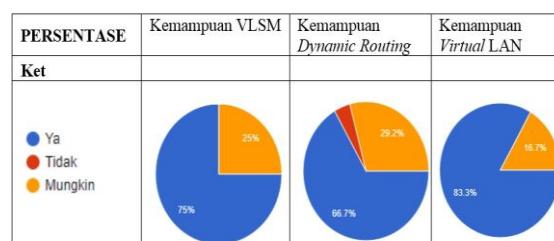
```
Switch>enable
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vlan 10 name DOSEN
Switch(vlan)#vlan 20 name MAHASISWA
Switch(vlan)#exit

Router(config-if)#interface
fastEthernet 0/0.1
Router(config-subif)#encapsulation
dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address
192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
```

#### D. Hasil Evaluasi

Dari hasil pelatihan, pretest, posttest, dan tanya jawab dengan siswa SMK Walisongo Semarang, maka dapat dikatakan kegiatan ini cukup berhasil yang dapat dilihat dari hasil pemahaman materi oleh peserta pelatihan yang terdapat dalam Tabel 8 berikut ini.

TABEL 8. HASIL PEMAHAMAN MATERI PESERTA



Pemahaman materi peserta (siswa SMK Walisongo Semarang) pada Tabel 5.3 merupakan rangkuman hasil pantauan tim pengabdian terhadap hasil praktek yang dihasilkan peserta pelatihan. Hampir seluruh peserta mengaku bahwa adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan dalam menggunakan Cisco Packet Tracer meningkat, ditunjukan dengan 75% atau ±19 peserta dapat dengan lancar melakukan perhitungan pemecahan IP dengan metode VLSM, sedangkan 25% atau ±6 peserta masih

kurang mengerti dengan metode VLSM. Pada materi *dynamic routing*, 66,7% atau  $\pm 17$  peserta mampu menghubungkan jaringan komputer yang dibangun dengan konfigurasi *dynamic routing* dan 29,2% atau  $\pm 8$  peserta mengaku masih terjadi kesalahan konfigurasi *dynamic routing* sehingga jaringan yang dibangun belum dapat berkoneksi. Sedangkan pada pelatihan *virtual LAN*, hampir seluruh peserta merasa bahwa mereka mampu membangun *virtual LAN* sederhana untuk jaringan suatu kantor. Hasil pemantauan ini menunjukkan 83,3% atau  $\pm 21$  peserta dapat membangun jaringan *virtual LAN* dan sisanya  $\pm 4$  peserta perlu dibantu oleh pendamping pelatihan.

#### E. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 4. Keadaan Pengabdian



Gambar 5. Penyerahan Kenang-kenangan Kepada Guru SMK Walisongo Semarang



Gambar 6. Foto Bersama dengan Peserta

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Siswa SMK Walisongo Semarang telah mendapatkan pelatihan peningkatan kemampuan jaringan komputer lanjut berbasis Cisco dengan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Pelatihan ini mengambil materi tentang perhitungan IP dengan metode VLSM, *dynamic routing*, dan *virtual LAN*. Kesimpulan yang dapat ditarik dari pelatihan ini adalah perlunya pemahaman lebih tentang konfigurasi jaringan komputer berbasis Cisco karena sebagian besar SMK yang mempunyai jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) hanya mengajarkan jaringan berbasis Mikrotik saja. Pemantauan dari tim pengabdian hal ini masih kurang karena kebutuhan dunia industri sekarang ini tidak hanya cukup dengan konfigurasi jaringan Mikrotik saja. Banyak perusahaan-perusahaan besar menggunakan teknologi Cisco untuk mendukung operasional jaringan komputer mereka.

Dalam pelatihan ini, siswa SMK Walisongo Semarang diberikan materi konfigurasi jaringan Cisco lanjut untuk menambah ilmu menghadapi dunia kerja mendatang. Dari hasil pelatihan ini hampir seluruh peserta pelatihan sepakat bahwa kemampuan mereka dalam membangun jaringan komputer berbasis Cisco menjadi lebih meningkat.

##### B. Saran

Dari pelatihan yang telah dilakukan, tim pengabdian dapat memberikan saran yaitu dilakukan beberapa penambahan materi jaringan komputer Cisco dalam kurikulum SMK terutama pada jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan). Saran berikutnya adalah pelatihan lanjutan dari program pengabdian kepada masyarakat ini tentang konfigurasi keamanan data dan keamanan jaringan menggunakan Cisco.

UCAPAN TERIMAKASIH  
Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian

kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Semarang yang telah mendanai kegiatan PkM ini serta terimakasih kepada mitra kegiatan ini yaitu SMK Walisongo Semarang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi Y., dkk, "Simulasi Kinerja Routing Protokol Open Shortest Path First (OSPF) dan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) Menggunakan Simulator Jaringan Opnet Modeler v.14.5", Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang.
- [2] Christanto, F., W., "Modul Praktikum Manajemen Jaringan", Jurusan Teknologi Informasi, Universitas Semarang, Semarang.
- [3] Doro E., "Kajian Algoritma Routing dalam Jaringan Komputer", Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- [4] Febri U., dkk, "Analisis Kinerja Routing Dinamis dengan Teknik RIP (Routing Information Protocol) pada Topologi Ring dalam Jaringan LAN (Local Area Network) Menggunakan Cisco Packet Tracer", Singuda Ensikom, Vol. 7 No.3 Juni 2014, Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [5] Febrika P., dkk, "Simulasi dan Analisis Dynamic Routing Protocol OSPF dengan Pengalaman IPv6 pada Perguruan Tinggi Teknorat menggunakan Cisco Packet Tracer", Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, Perguruan Tinggi Teknorat, 2015.
- [6] Rahmawati, "Konfigurasi Keamanan Jaringan Komputer pada Router dengan Metode ACL's", Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, Vol.1 No.2 Agustus 2015.