



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1. Kedudukan dan Koordinasi

Selama periode kerja magang berlangsung, penulis ditempatkan pada divisi *support & services*. Divisi ini merupakan divisi yang bertanggung jawab menangani proyek secara langsung, seperti tahap instalasi hingga tahap *maintenance*. Penulis berada di bawah koordinasi bapak Herman Halim yang menjabat sebagai *Team Leader Enterprise II*. Bapak Herman bertanggung jawab dalam mengawasi pekerjaan yang dilakukan oleh para *engineer* yang berada di bawah koordinasinya, membuat pembagian tugas dan tim serta memastikan kualitas dari proyek yang sedang berjalan.

3.2. Tugas yang Dilakukan

Berbagai jenis pekerjaan telah dilakukan selama kegiatan kerja magang berlangsung dalam kurun waktu lebih dari tiga bulan. Adapun tugas yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan *staging* perangkat dan membuat dokumentasinya
- b. Melakukan *preventive maintenance* bulanan untuk perangkat *network security* pada salah satu bank swasta.
- c. Mempelajari teori mengenai jaringan melalui modul yang diberikan
- d. Melakukan instalasi antivirus dan aplikasi *trendmicro*
- e. Melakukan pre-konfigurasi perangkat sebelum dikirim ke proyek
- f. Melakukan *quality control* untuk pekerjaan anggota tim.

3.3. Uraian Pelaksanaan Kerja Magang

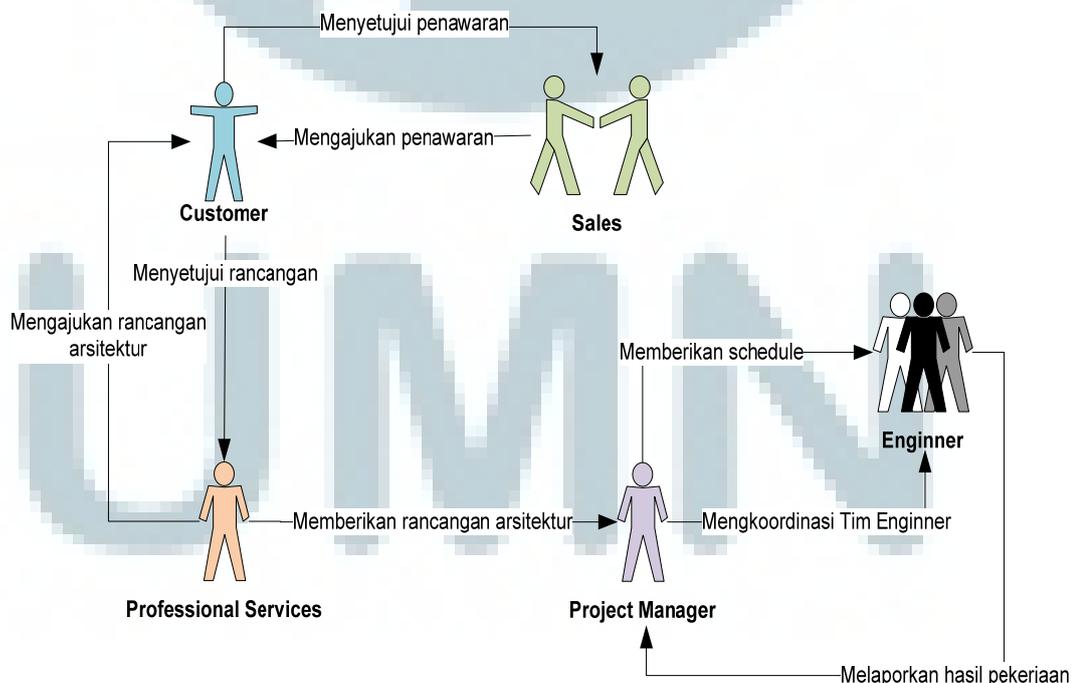
3.3.1. Proses Pelaksanaan

Bergabung dengan divisi *support & services*, penulis terlibat dalam beberapa proyek baik yang baru akan dimulai maupun yang sudah dalam tahap pemeliharaan. Dari beberapa proyek yang telah ikuti, penulis memilih untuk

membahas proyek integrasi jaringan WAN pada salah satu konsumen PT. Packet Systems Indonesia yang masih dalam tahap pengerjaan.

Pada awalnya, penulis berbincang dengan pembimbing lapangan seputar topik yang dapat dibahas lebih lanjut sebagai bahan laporan. Pembimbing lapangan kemudian mengusulkan mengenai proyek PT. XYZ yang sedang dalam tahap pengembangan sebagai topik. Penulis kemudian mulai diikutsertakan ke dalam proyek tersebut guna dapat menganalisis proyek tersebut secara langsung. Penulis lalu melakukan wawancara terhadap project manager yang bertanggung jawab. Selain itu penulis juga mewawancarai engineer yang terlibat serta turut serta mengunjungi lokasi proyek. Penulis juga membantu dalam melakukan staging serta konfigurasi.

PT XYZ mempercayakan proyek integrasi jaringan WAN kepada PT Packet Systems Indonesia. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang kredit keuangan. Perusahaan kredit ini memiliki kantor pusat yang berlokasi di Jakarta Selatan serta lebih dari 15 cabang di seluruh Indonesia. Adapun proses bisnis yang terjadi untuk realisasi suatu proyek integrasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Proses Bisnis Proyek

Pre-sales perusahaan bertugas untuk mencari tender dimana sales yang bersangkutan akan berusaha untuk mensukseskan tender tersebut. Setelah tender didapatkan, bagian *professional services* (PS) akan bertanggung jawab dalam membuat rancangan solusi untuk proyek tersebut. Rancangan arsitektur akan diajukan kepada customer, jika rancangan tersebut disetujui maka proyek dapat segera dimulai. *Project manager* (PM) akan menerima rancangan yang telah disetujui lalu bertugas mengatur jadwal realisasi yang nantinya akan diberikan kepada tim engineer. PM akan bertanggung jawab dalam mengkoordinasi jalannya realisasi yang dilakukan.

Manager divisi *support & services* akan membentuk tim engineer yang terdiri atas *primary engineer* (PE) serta *field engineer*. Tim yang telah dibuat akan bertugas langsung dalam realisasi proyek. *Field engineer* akan melakukan *staging* perangkat, pre-konfigurasi, hingga instalasi perangkat di lokasi.

A. Teknologi yang Digunakan

Berdasarkan pada kebutuhan dari konsumen, rancangan jaringan WAN akan mengaplikasikan beberapa teknologi dan mekanisme. Teknologi dan mekanisme tersebut antara lain:

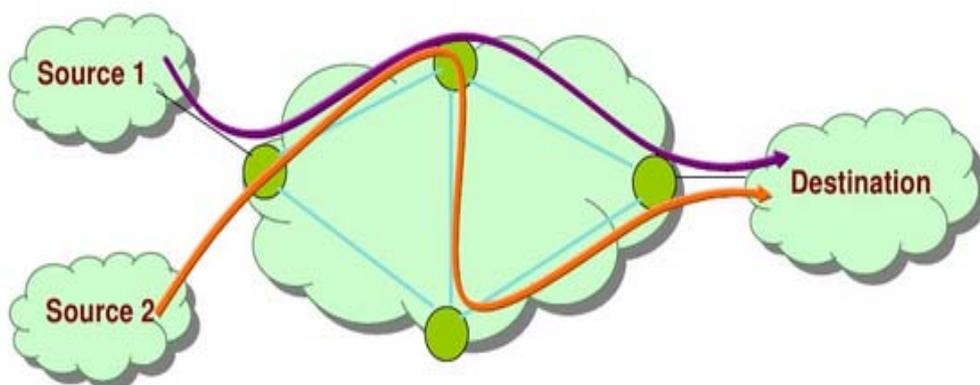
- ***Multi-Protocol Label Switching* (MPLS)**

MPLS adalah suatu *framework* penyampaian paket data dalam suatu jaringan. MPLS beroperasi pada model OSI layer, yaitu diantara layer 2 (*data link layer*) dan layer 3 (*network layer*). MPLS menggabungkan kemampuan manajemen switching yang ada dalam teknologi ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) dengan protokol ip. Hal tersebut menjadikan MPLS sebagai solusi jaringan terbaik dalam menyelesaikan masalah kecepatan, *scalability*, *quality of service* (QoS), dan rekayasa trafik.

Pada domain MPLS, suatu *packet* diperiksa pada suatu titik, *header* paket diurai, dibuat suatu keputusan routing, dan sebuah label akan diberikan pada *packet* tersebut. *Packet* kemudian akan dipindahkan ke router selanjutnya dan label akan memberitahukan apa yang harus dilakukan router terhadap *packet* tersebut.

Label dihasilkan oleh *Label-Switching Router* yang bertindak sebagai penghubung jaringan MPLS dengan jaringan luar. Fungsi label pada MPLS adalah sebagai proses penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan komputer. Label adalah bagian dari header yang memiliki panjang yang bersifat tetap dan merupakan satu-satunya tanda identifikasi paket. Label tersebut akan memuat informasi tujuan selanjutnya dari paket yang harus dikirim. Setelah paket diteruskan ke titik yang dituju, label paket lama akan dilepas dan akan diberi label baru yang berisi tujuan berikutnya.

Teknologi MPLS dapat digunakan untuk bermacam-macam layanan seperti VoIP, Internet, Intranet, extranet, dan VPN-dial. Layanan tersebut dapat diaktifkan melalui perubahan parameter pada konfigurasi perangkat.



Gambar 3.2 Ilustrasi *Multi-Protocol Label Switching*

- ***Private Automatic Branch eXchange (PABX)***

PABX merupakan suatu perangkat penyambung komunikasi antar telepon yang berada pada suatu perusahaan. PABX akan mengubah sinyal analog yang dikirim dari perangkat telepon menjadi sinyal digital yang akan diterima oleh router. Perangkat ini digunakan untuk memaksimalkan fungsi telepon pada perusahaan.

PABX dapat menghubungkan komunikasi telepon dari setiap cabang perusahaan menggunakan nomor extension. Interkoneksi PABX dapat menghemat biaya percakapan telepon karena prinsipnya tidak seperti berbicara melalui dua

saluran telepon, melainkan seperti sedang berbicara melalui pesawat telepon internal.

- ***Voice over Internet Protocol (VoIP)***

Untuk komunikasi telepon digunakan teknologi (VoIP) *Voice over Internet Protocol*. VoIP merupakan mekanisme teknologi yang memungkinkan terjadinya percakapan baik jarak jauh maupun dekat dengan memanfaatkan internet. Dalam VoIP, suara diubah menjadi data dan dikirim melalui jaringan internet. Tabel 3.1 berikut merupakan kelebihan dan kekurangan dari teknologi VoIP. (Astriani, 2013)

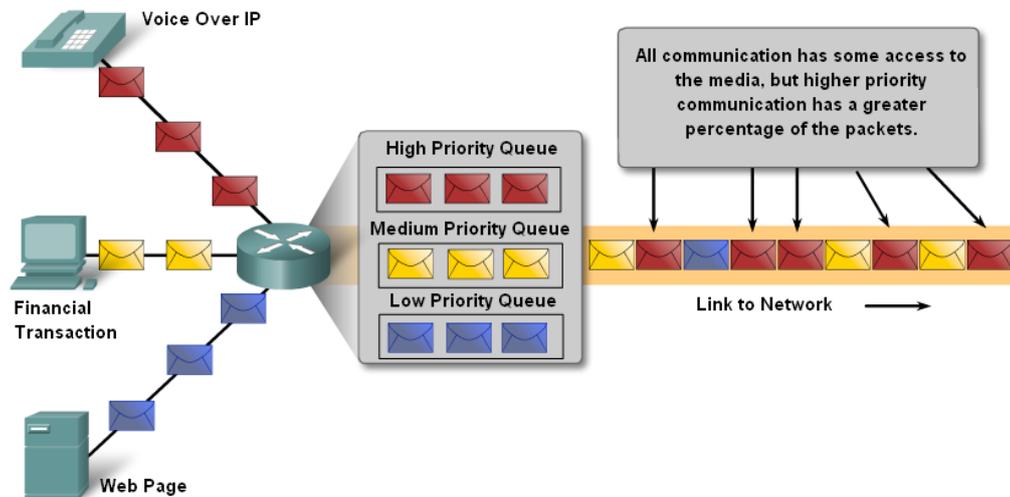
Tabel 3.1 Kelebihan dan Kekurangan Teknologi VoIP

Kelebihan	Kekurangan
Menghemat biaya baik biaya percakapan maupun biaya infrastruktur	Kualitas suara bergantung pada koneksi internet
Bandwidth yang lebih kecil	Peralatan yang relatif mahal
Mendukung komunikasi internal perusahaan dengan sambungan PABX	Perlu pengaturan bandwidth yang bijak agar terhindar dari tabrakan dalam jaringan

- ***Quality of Service (QoS)***

Aplikasi real-time multimedia seperti VoIP, game online, atau teleconference memerlukan kecepatan koneksi yang cepat dan stabil serta peka terhadap adanya *delay*. Dalam suatu jaringan yang memadai, penting adanya suatu mekanisme yang menjamin bahwa kualitas layanan tidak mengalami keterlambatan atau gangguan.

QoS merupakan suatu mekanisme jaringan untuk memberikan prioritas yang berbeda untuk berbagai layanan dalam trafik jaringan. Mekanisme ini menjamin kinerja aliran data yang lebih baik serta performa yang handal. QoS memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan layanan yang berbeda, tetapi tetap menggunakan infrastruktur yang sama.



Gambar 3.3 Ilustrasi *Quality of Service*

B. Arsitektur Jaringan

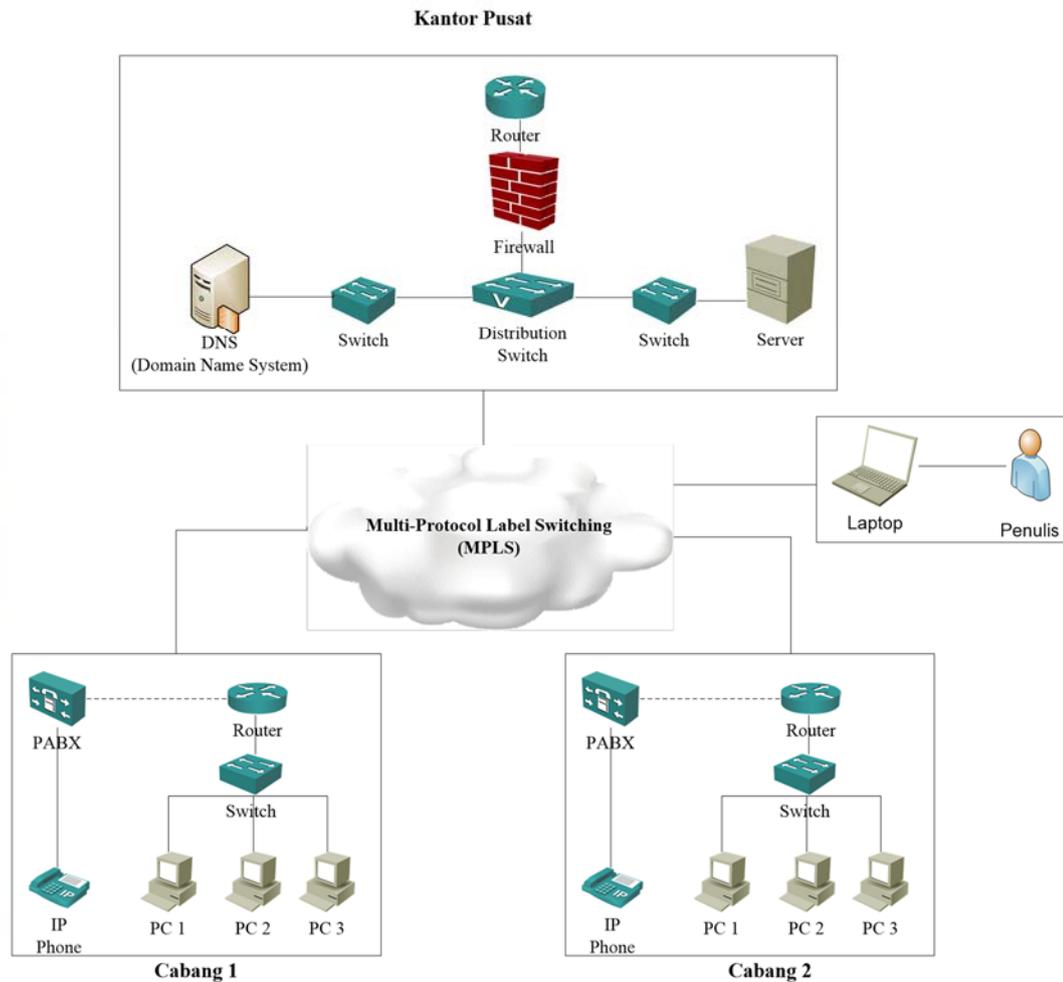
Melalui proyek integrasi ini, PT XYZ akan mengintegrasikan jaringan WAN perusahaan untuk mempermudah jalinan komunikasi antar cabang serta pusat. Adapun rancangan arsitektur jaringan untuk PT. XYZ dapat dilihat pada gambar 3.4.

Untuk menghubungkan jaringan digunakan teknologi *Multi-Protocol Label Switching* (MPLS). Untuk layanan teknologi MPLS dalam implementasi jaringan ini akan menggunakan layanan jasa dari pihak ketiga yang merupakan salah satu provider telekomunikasi di Indonesia.

Pada setiap kantor cabang, akan dipasang sebuah router yang terhubung dengan sebuah switch. Router merupakan perangkat jaringan yang digunakan untuk menghubungkan beberapa network baik yang berada dalam jaringan yang sama maupun yang berbeda. Router berfungsi untuk mengarahkan paket data yang masuk ke jaringan data sesuai dengan alamat tujuannya. Sedangkan switch berfungsi sebagai penghubung end-user ke jaringan LAN.

Pada tiap cabang akan tersedia IP phone yang terhubung dengan perangkat PABX. Bentuk IP phone menyerupai pesawat telepon pada umumnya. Yang membedakan adalah IP phone memanfaatkan media internet dalam menghubungkan komunikasi penggunanya. PABX digunakan untuk memaksimalkan fungsi telepon pada perusahaan dimana komunikasi antar cabang

dihubungkan menggunakan extension. Extension ini didasarkan pada konfigurasi VoIP yang sudah didefinisikan pada router. PABX akan terhubung dengan router sehingga paket data suara dikirim melalui jaringan.



Gambar 3.4 Arsitektur Jaringan WAN PT. XYZ

Saat pengguna memasukkan nomor extension yang dituju maka sinyal analog dari telepon akan dikirim ke PABX. PABX kemudian akan mengubah sinyal analog tersebut menjadi sinyal digital sehingga dapat diterima oleh router. Selanjutnya, router akan meneruskan sinyal tersebut ke jaringan MPLS. MPLS kemudian akan melacak dan menentukan titik mana yang sesuai. PABX juga akan terhubung dengan jaringan Telkom dimana memungkinkan pengguna tetap dapat melakukan komunikasi telepon umum.

Pada kantor pusat, router akan terhubung dengan firewall yang berfungsi untuk menyaring koneksi atau akses yang masuk ke dalam jaringan pusat. Distribution switch akan dipasang dan terhubung dengan dua buah switch. Switch pertama akan terhubung dengan server sedangkan switch lainnya akan terhubung dengan DNS. Berbeda dengan switch pada umumnya yang hanya berfungsi untuk menghubungkan koneksi ke *end-user*, distribution switch bertugas untuk menentukan tujuan dari paket apakah ke server atau ke DNS.

Dalam melakukan kerja magang, penulis menggunakan laptop pribadi untuk melakukan staging dan konfigurasi perangkat, yaitu Cisco Router 892, Cisco Small Business Switch, dan Cisco Unified IP phone. Untuk memastikan bahwa jaringan setiap cabang sudah terkoneksi dalam jaringan WAN, penulis akan mengakses aplikasi monitoring yang ada pada server lalu mencoba koneksi ke LAN masing-masing cabang. Adapun spesifikasi dari perangkat tidak dapat dijelaskan lebih lanjut karena kerahasiaan proyek perusahaan.

C. Konfigurasi Perangkat

Pada tahap pengembangan, engineer melakukan konfigurasi pada perangkat. Dalam melakukan staging dan pre-konfigurasi perangkat, penulis menggunakan laptop pribadi dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Model : Dell Inspiron 1320
- Processor : Intel(R)Core(TM)2 Duo CPU T6500 @2.10GHz
- RAM : 2.00 GB
- Operating Systems : Windows 7 Ultimate

Berikut terdapat beberapa potongan command yang digunakan sebagai konfigurasi pada perangkat router. Pada gambar 3.5 merupakan potongan command **class-map** yang digunakan untuk membuat *traffic class* yang mengandung *match criteria*. Terdapat 4 class-map, yaitu voip, critical, email, dan network. Keempat class-map tersebut memiliki konfigurasi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan.

```

!
class-map match-any voip
  match access-group 102
  match protocol rtp audio
  match protocol h323
class-map match-any critical
  match access-group 101
class-map match-any email
  match protocol smtp
  match protocol pop3
class-map match-any network
  match protocol telnet
  match protocol snmp
  match protocol icmp
!

```

Gambar 3.5 Konfigurasi *class-map*

Terdapat dua kata kunci yang dapat digunakan dalam konfigurasi *class-map*, yaitu *match-all* dan *match-any*. Kata kunci *match-all* digunakan saat seluruh *match criteria* dalam *traffic class* harus sesuai agar suatu packet dapat ditempatkan pada *traffic class* tertentu. Sedangkan kata kunci *match-any* digunakan jika hanya salah satu *match criteria* dalam *traffic class* yang harus sesuai. Kata kunci *match-all* dan *match-any* hanya perlu dispesifikasikan jika terdapat lebih dari satu kriteria yang dikonfigurasi dalam *traffic class*.

```

!
policy-map qos-policy
  class critical
    bandwidth 16
    set ip precedence 3
  class voip
    priority 24
    set ip precedence 5
  class email
    bandwidth 16
    set ip precedence 3
  class network
    bandwidth 8
    set ip precedence 7
  class class-default
    fair-queue
!

```

Gambar 3.6 Konfigurasi QoS

Untuk mengkonfigurasi suatu *traffic policy* akan digunakan command **policy-map** seperti pada gambar 3.6. Command tersebut memungkinkan untuk menspesifikasikan nama *traffic policy* dan memasukkan mode konfigurasi *policy-map*. Berikut adalah beberapa syntax yang digunakan untuk konfigurasi QoS jaringan PT. XYZ:

- **policy-map *policy-name*** : membuat atau menspesifikasikan nama dari *traffic policy* serta memasukkan mode konfigurasi *policy-map*. Pada konfigurasi router diatas *policy-name* yang dibuat adalah *qos-policy*.
- **class {*class-name* || *class-default*}** : menspesifikasikan nama dari nama trafik yang telah dibuat sebelumnya seperti yang terlihat pada gambar 1. Pada konfigurasi diatas *class-name*, yaitu *critical*, *voip*, *email*, dan *network*.
- **bandwidth {*bandwidth-kbps* || *percent percentage*}** : menspesifikasikan nilai minimum dari *bandwidth* dalam *traffic class* saat masa sibuk. *Bandwidth* tersebut dapat dispesifikasikan dalam *kbps* ataupun persentase dari keseluruhan *bandwidth*.
- **fair-queue *number-of-queues*** : untuk menspesifikasikan jumlah antrian yang dilindungi dalam *traffic class*. Pada konfigurasi yang dibuat, *number-of-queues* tidak didefinisikan sehingga tidak ada batasan antrian yang dilindungi.
- **priority {*bandwidth-kbps* || *percent percentage*}**: memberikan prioritas kepada *traffic class* yang terdapat pada *policy map*.
- **precedence *precedence-value*** : untuk memberikan urutan class mana yang akan didahulukan.

```

!
interface FastEthernet0/0
description # Connect to LAN #
ip address 170.30.4.126 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 10.170.68.138 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/2/0
description # Connect to MPLS #
bandwidth 64
no ip address
encapsulation ppp
max-reserved-bandwidth 100
service-policy output qos-policy
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.170.68.137
!

```

Gambar 3.7 Konfigurasi Interface

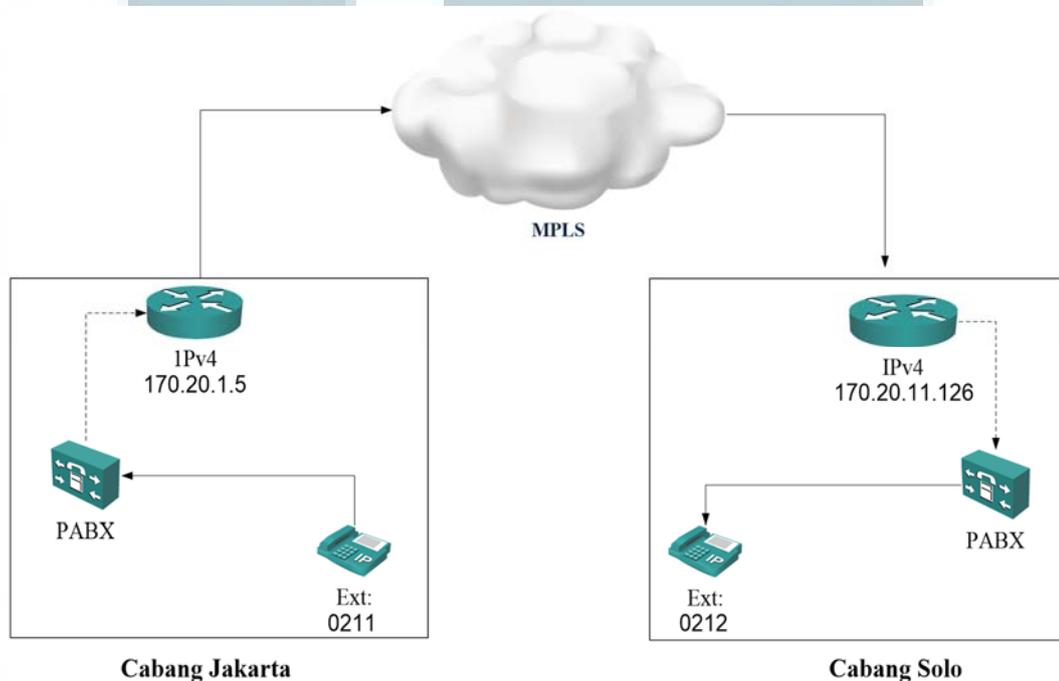
Interface FastEthernet 0/0 merupakan interface yang akan terkoneksi ke LAN. Interface FastEthernet0/1 merupakan interface yang menjadi jalan untuk terhubung dengan MPLS. Interface serial0/2/0 akan terhubung ke jaringan MPLS dimana ip route disisi MPLS adalah 10.170.68.137. Pada gambar 3.7, ip address 10.170.68.138 yang merupakan ip untuk interface FastEthernet disebut dengan *customer environment*, sedangkan ip 10.170.68.137 merupakan *provider environment*.

Gambar 3.8 merupakan capture untuk konfigurasi VoIP dial peers. VoIP dial peers memungkinkan suatu router untuk melakukan panggilan keluar ke perangkat telepon tertentu. Untuk mengkonfigurasi VoIP dial peer perlu dilakukan beberapa hal terlebih dahulu, antara lain mengidentifikasi rekan dial dengan memberikan tag unik, menentukan nomor telepon tujuan/nomor extension, menentukan alamat ip tujuan. Nomor pada bagian destination-pattern digunakan sebagai nomor extension. Sedangkan session target ipv4 merupakan ip address router dimana nomor extension telepon yang dituju berada.

```
!
voice-port 0/0/0
  cptone ID
  timeouts interdigit 2
!
voice-port 0/0/1
!
!
dial-peer voice 1 pots
  description # local extension 1 #
  destination-pattern 024
  port 0/0/0
!
dial-peer voice 101 voip
  description # Jakarta - Pusat extension #
  destination-pattern 0211
  session target ipv4:170.20.1.5
!
dial-peer voice 102 voip
  description # Solo extension #
  destination-pattern 0212
  session target ipv4:170.20.11.126
!
```

Gambar 3.8 Konfigurasi VoIP

Jika pegawai Jakarta menelpon ke cabang Solo, maka nomor extension 0212 akan dimasukkan. Pada router Jakarta dengan ip address 170.20.1.5 akan mengirim suara dalam bentuk paket data dengan nomor tujuan 0212 ke jaringan MPLS. Diketahui bahwa session target dari nomor extension 0212 adalah 170.20.11.126. Dalam jaringan MPLS, akan dilakukan pencarian terhadap ip address 170.20.11.126 dan paket data akan dikirim. Ilustrasi sambungan telepon dapat dilihat pada gambar 3.9. Teknologi VoIP berperan dalam mengubah suara menjadi paket data dan mengirimkan paket data tersebut melalui jaringan selama sambungan telepon terjadi.



Gambar 3.9 Ilustrasi Sambungan Telepon

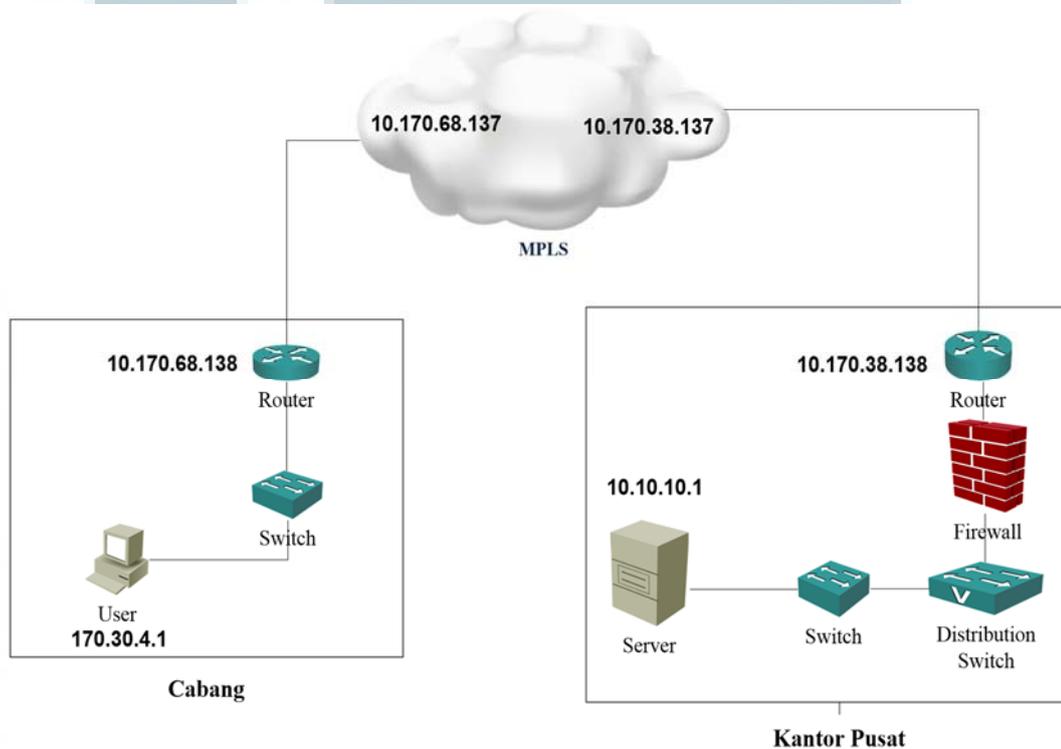
D. Contoh Cara Kerja Jaringan

Berikut adalah ilustrasi sederhana cara kerja dari jaringan WAN PT. XYZ. Digambarkan bahwa ada seorang user dengan ip address 170.30.4.1 mengakses halaman absensi dari web perusahaan melalui browser dengan ip 10.10.10.1. Akan muncul isian username dan password untuk login. Setelah user memasukkan username dan password dan klik login, maka akan terjadi proses pengiriman paket data ke lokasi tujuan.



Gambar 3.10 Halaman Login

Request ke ip 10.10.10.1 akan diteruskan oleh switch ke router. Ip router adalah 10.170.68.138 dimana biasa disebut dengan *customer environment* (CE). Paket data dengan tujuan 10.10.10.1 kemudian akan dioper ke jaringan MPLS dengan *provider environment* (PE) 10.170.68.137.



Gambar 3.11 Ilustrasi Sederhana Cara Kerja Jaringan WAN PT. XYZ

Dalam jaringan MPLS, akan terjadi pencarian sesuai dengan ip yang ingin dituju. Setelah melalui proses pencarian dan pencocokan dalam MPLS, diketahui bahwa tujuan dari paket data yang dikirim berada pada jaringan kantor pusat. Selanjutnya, MPLS akan mengirim *request* ke destinasi berikutnya yaitu 10.170.38.138. Di jaringan kantor pusat, paket data akan melalui filterasi firewall terlebih dahulu baru kemudian diarahkan ke destinasi tujuan. Data dari ip 10.10.10.1 berada pada server di kantor pusat. Dari paket data yang dikirim, server tersebut akan mencocokkan username dan password karyawan. Jika data yang dimasukkan sesuai, maka akan ditampilkan halaman utama dari web dengan melalui proses pencarian seperti yang telah terjadi sebelumnya.

3.3.2. Kendala yang Ditemukan

Dalam menjalankan kerja magang ini, penulis mengalami beberapa kendala. Kendala pertama yang dihadapi pada awal kerja magang dilaksanakan adalah kurangnya pengetahuan penulis mengenai dunia *computer network*. Hal tersebut sangat berpengaruh saat penulis terlibat dalam pengerjaan suatu proyek.

Pada saat melakukan analisis terhadap proyek PT. XYZ, penulis menemui kendala. Kendala yang dialami terjadi saat melakukan wawancara project manager, yaitu informasi yang penulis dapatkan terbatas karena adanya kontrak untuk menjaga kerahasiaan data proyek.

Kendala lain juga dihadapi penulis ketika bertugas sebagai seorang *quality control*. Penulis diharuskan untuk memeriksa pekerjaan anggota tim yang lain serta mengerjakan bagian staging yang sudah dijadwalkan. Baris-baris command yang perlu diperiksa harus dicocokkan satu persatu secara detil sehingga waktu yang dihabiskan tidaklah sedikit ditambah lagi dengan pekerjaan staging yang harus diselesaikan membuat penulis sulit mengelola waktu.

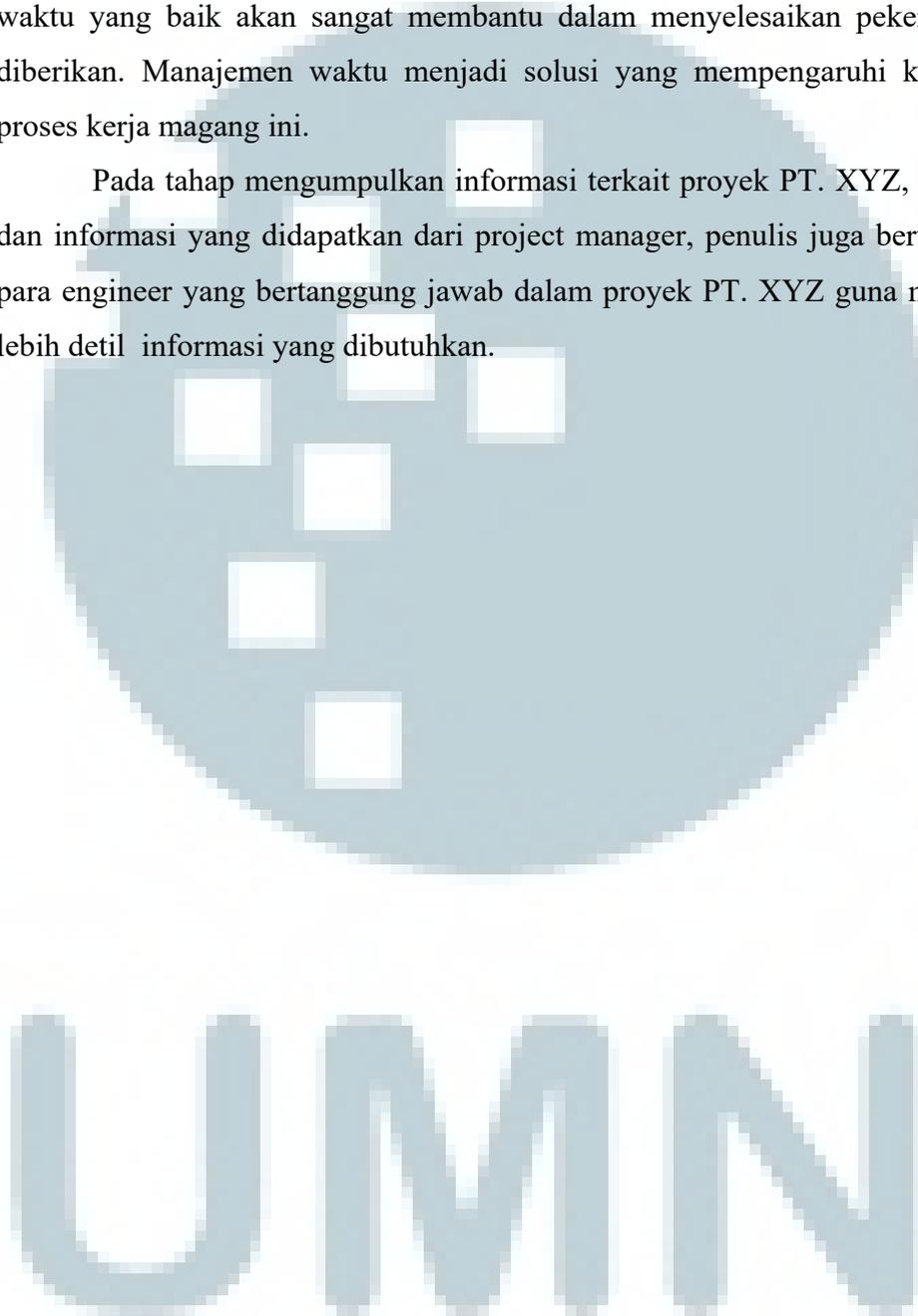
3.3.3. Solusi Atas Kendala yang Ditemukan

Kendala pertama dapat diatasi secara perlahan ketika bergabung dengan tim dalam mengerjakan suatu proyek. Penulis mendapat bimbingan dari anggota tim yang lebih senior. Selain itu, penulis juga diberikan tugas untuk mempelajari sendiri teori-teori tentang jaringan melalui modul dan video pembelajaran Cisco.

Dari pembelajaran modul dan video Cisco, penulis telah mengerti sedikit banyak mengenai dasar-dasar jaringan.

Dalam bekerja sangat diperlukan manajemen waktu yang baik. Pembagian waktu yang baik akan sangat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan yang diberikan. Manajemen waktu menjadi solusi yang mempengaruhi kinerja dari proses kerja magang ini.

Pada tahap mengumpulkan informasi terkait proyek PT. XYZ, selain data dan informasi yang didapatkan dari project manager, penulis juga bertanya pada para engineer yang bertanggung jawab dalam proyek PT. XYZ guna mengetahui lebih detail informasi yang dibutuhkan.



UMN