

**PERANCANGAN MODEL JARINGAN  
”ENTERPRISE NETWORK”  
(Studi Kasus : STMIK AMIKOM Yogyakarta)**

**Rico Agung Firmansyah**  
Dosen STMIK AMIKOM Yogyakarta

***Abstraksi***

*Perkembangan teknologi di berbagai aspek kehidupan membuat beban kerja manusia menjadi berkurang, lebih cepat, mudah, dan murah. Ditambah dengan fungsi interkoneksi pada penerapan teknologi, manusia dapat dengan mudah berkomunikasi dan bekerja tanpa batas jarak dan waktu. Namun kosekuensi dari hal itu adalah infrastruktur jaringan yang bertambah, aturan yang semakin dinamis, serta manajemen sistem yang cukup tinggi. Jika ketiga aspek tersebut tidak dipikirkan dengan baik, maka performa maupun fungsi interkoneksi tidak maksimal. Solusi yang paling reliable dan efektif adalah dengan mengimplementasikan Model Enterprise Network dengan baik. STMIK AMIKOM Yogyakarta penulis jadikan studi kasus untuk pembahasan karya ini.*

**Pendahuluan**

Pada zaman ini, manusia nampaknya akan sulit bertahan hidup atau mencapai puncak kesuksesannya jika tidak didampingi oleh peran Teknologi. Beberapa dekade terakhir banyak teknologi dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia. Namun pada era sekarang, teknologi yang memudahkan saja tidak cukup tanpa fungsi interkoneksi. Dengan interkoneksi manusia dapat lebih mudah, lebih cepat, dan lebih murah dalam menyelesaikan pekerjaannya. Hampir 75% produk teknologi yang dibuat manusia dapat berkomunikasi dengan piranti lainnya. Hal tersebut tentunya membawa efek positif bagi kesejahteraan hidup manusia.

Namun kosekuensi logis dari hal tersebut diatas adalah membengkaknya pengguna jaringan yang mengakibatkan bertambahnya infrastruktur, fasilitas/layanan, serta aturan-aturan dalam lalu lintas jaringan. Kosekuensi ini jika tidak ditata dengan baik

akan menimbulkan berbagai permasalahan yang nantinya dapat menurunkan fungsi yang diharapkan dari produk teknologi tersebut, ataupun penurunan kualitas hidup manusia.

Misalnya dari segi biaya, jika infrastruktur jaringan yang dibangun tidak baik, maka beberapa periode kedepan biaya yang diperlukan untuk perombakan dan instalasi ulang serta pemeliharaan akan sangat besar. Tak jarang perusahaan telekomunikasi harus mengganti banyak infrastrukturnya karena sudah tidak sesuai dengan desain jaringan yang baru. Artinya banyak biaya yang terbuang sia-sia karena kesalahan desain atau perancangan awal. Begitu juga dari segi performa dan fasilitas, pasti infrastruktur yang tidak tertata dengan baik akan mengalami penurunan fungsi ataupun permasalahan ketika suatu saat penggunaanya bertambah, berpindah (mobile) atau kasus-kasus lainnya. Maka dari itu, desain jaringan yang baik diperlukan untuk menjawab permasalahan ini agar menekan biaya dan waktu namun tetap mengoptimalkan performa sistemnya.

Dari latar belakang tersebut diatas, banyak para ilmuwan dan praktisi teknologi jaringan merancang sistem jaringan yang tak usang dimakan waktu, yang tertata dengan baik, dan memberi performa yang baik. Salah satunya CISCO, Sebuah perusahaan terkemuka dalam bidang jaringan, beberapa tahun lalu berhasil membuat suatu desain standar untuk sistem jaringan yang mereka namakan "*Enterpries Network*". *Enterpries Network (EN)* merupakan suatu desain arsitektur yang dibangun dengan latar belakang *multi platform, multi services, multi protocols* untuk menjawab permasalahan yang timbul seperti dipaparkan sebelumnya.

*Multi Platform* mengandung arti infrastruktur yang dibangun terdiri dari beberapa piranti (*hardware* dan *software*) dengan fungsinya masing-masing. *Multi Services* berasal dari *multi platform* dan kebutuhan user yang bermacam-macam, maka layannyapun akan bervariasi atau banyak. *Multi Platform* dan *Multi Services* dalam sebuah sistem, tentunya membutuhkan aturan-aturan yang baik/dinamis serta spesifik. Banyaknya aturan tersebut diistilahkan *multi protocols*.

Jadi, *Enterprise Network* cocok diimplementasikan pada perusahaan/organisasi/ lembaga yang memiliki banyak layanan, banyak proses, banyak sub bidang/departemen, ada banyak hardware/software yang digunakan, serta transfer data yang cukup padat/ tinggi untuk mengurangi permasalahan yang ada dalam jaringan, tanpa mengurusi fungsi dan performa dari sistem itu sendiri. Sebagai bahan studi dalam memaparkan karya ini, penulis melakukan riset di lembaga pendidikan tinggi STMIK AMIKOM Yogyakarta, dimana infrastruktur jaringan di lembaga ini cukup memadai untuk dijadikan objek analisis dan perbandingan studi.

## **PEMBAHASAN**

### **Kelebihan Sistem**

Sesuai dengan pembahasan pada bab sebelumnya diatas, *Enterprise Network* (EN) mampu menjawab tantangan permasalahan yang ada dalam jaringan dalam level menengah hingga yang kompleks. Hal ini disebabkan karena beberapa kelebihan yang didapat dari model jaringan ini (EN). Kelebihan Pertama terletak pada kemudahan instalasi dan interkoneksi, serta perluasan/perkembangan jaringan (*scalability*).

Tidak seperti jaringan konvensional yang harus melakukan penyesuaian/ perombakan desain jika suatu saat harus menambah/merubah desain jaringan, model jaringan berbasis EN dapat dengan mudah meng-"attach" atau mem-"plug" semua piranti secara langsung langsung dengan mudah. Hanya membutuhkan sedikit aturan dan konfigurasi di beberapa piranti, beberapa piranti pengguna dapat bebas terhubung ke sistem dengan mudah. Analoginya sama persis ketika kita punya Hand Phone aktif di suatu tempat terkoneksi ke jaringan A, BTS A, maka ketika kita berpindah kota, kita tetap dapat terhubung dengan jaringan A meskipun BTS-nya sudah bukan A.

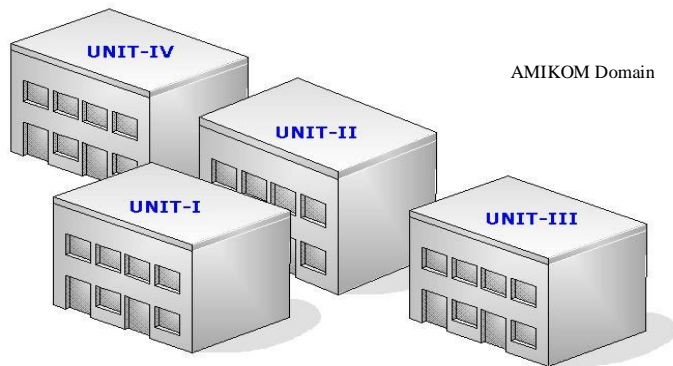
Kelebihan kedua adalah adanya pembagian level dan fungsi. Hal ini mengakibatkan pembagian tugas semakin baik dan jelas, serta alur data (*traffict flow*) jadi lebih terkontrol dengan baik. Dengan kata

lain, performa dapat dipakai dengan baik (efektif dan efisien), serta dapat dikontrol dengan baik pula.

Selain itu, pembagian level dan tugas/fungsi tersebut berdampak positif pula terhadap hal keamanan (*security*). Pengamanan berlapis sesuai level masing-masing mengakibatkan aktifitas ilegal dapat diminimalisir. Kelebihan keempat adalah adanya "*Redundant Link*" atau link-link cadangan yang dapat digunakan jika link utama mengalami masalah, ada perbaikan, terjadi banyak antrian atau mengalami penurunan performa. Link cadangan ini dapat pula digunakan sebagai penambah kapasitas jaringan atau "*Bandwidth Aggregation*". Selain itu, efek positif dari beberapa kelebihan yang tersebut diatas yang tak kalah pentingnya adalah mudahnya memenejemen dan memelihara sistem. Kelebihan-kelebihan tersebut inilah yang membuat model "Enterprise Network" ini tak usang dimakan waktu.

### **Analisis Sistem Jaringan di STMIK AMIKOM Yogyakarta**

STMIK AMIKOM Yogyakarta merupakan PTS Swasta yang terkemuka di Indonesia dan mencoba bergerak naik ke taraf Internasional. PTS ini sekarang memiliki lebih dari enam ribu mahasiswa yang sedang menyelesaikan studinya. Untuk memenuhi Fasilitas Lembaga, tentunya AMIKOM memiliki beberapa departemen yang bekerja sesuai fungsi masing-masing. Sampai saat ini AMIKOM kokoh berdiri di 4 Gedung aktif yang didalamnya terdapat beberapa ruangan yang difungsikan sesuai kebutuhan namun terintegrasi melalui sebuah sistem jaringan. Berikut ini gambaran umum pemetaan Jaringan.



*Gambar 1. AMIKOM Domain Area*

**Gedung Unit I**, Terdiri dari 3 Lantai :

- Lantai 1 : Terdiri dari Jaringan Customer Service, Head Office, Alumni, Free Hot spot, dan Komputer Umum (Guest).
- Lantai 2 : Terdiri dari Jaringan Innovation Center, beberapa Lab khusus, Unit Usaha (MQ FM)
- Lantai 3 : Terdiri dari Jaringan Lab dan Unit Pelayanan Teknis (UPT) dan Server Farm.

**Gedung Unit II**, Terdiri dari 4 Lantai :

- Lantai 1 : Terdiri dari Jaringan Kantor Jurusan, Dosen/Pengajaran, Free Hot spot, dan Komputer Umum (Guest).
- Lantai 2 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori
- Lantai 3 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori dan Lab.
- Lantai 4 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori dan Lab dan UPT.

**Gedung Unit III**, Terdiri dari 4 Lantai :

- Lantai 1 : Terdiri dari Jaringan Unit Usaha, Free Hot spot, dan Komputer Umum (Guest).
- Lantai 2 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori

- Lantai 3 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori.
- Lantai 4 : Terdiri dari Jaringan Lab

**Gedung Unit IV**, Terdiri dari 4 Lantai :

- Lantai 1 : Terdiri dari Jaringan Head Office, Akademik, Costumer Services, dan Free Hot spot.
- Lantai 2 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori
- Lantai 3 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori.
- Lantai 4 : Terdiri dari Jaringan Kelas Teori.

Dari keterangan diatas, terlihat jelas sekali bahwa didalam domain AMIKOM banyak terdapat Jaringan internal (lokal) yang terintegrasi ke sistem jaringan secara umum atau keseluruhan. Dalam satu gedung saja erdapat lebih dari 1 jaringan yang terkoneksi berulang dengan gedung lainnya. Jika kita gunakan kaidah dalam Jaringan komputer dimana sebuah Jaringan diidentifikasi dengan sebuah IP Network, maka dalam 1 gedung akan terbentuk banyak IP Network. Belum lagi jika terintegrasi ke semua gedung, bisa banyak sekali.

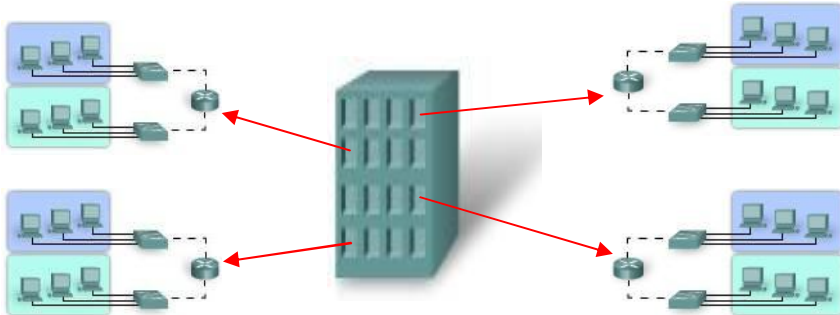
Efek dari konfigurasi jaringan yang demikian adalah besarnya biaya akibat adanya router untuk masing-masing IP Network agar dapat terintegrasi ke sistem. Hal ini sangat boros dan tidak efektif. Belum lagi dari segi pengkabelan yang tidak sedikit jika tetap mempertahankan konsep tersebut diatas. Berikut ilustrasinya.

1 Jaringan = 1 IP Network.

1 Lantai dalam 1 Gedung minimal harus ada 1 sampai 3 router (letaknya bisa dimana saja), idealnya 2 atau 3 Network = 1 Router.

1 gedung = 4 lantai = 4 X 1 Router = 8 Router (minimal). Berikut kira-kira analoginya.

1 Gedung = 4 Router, maka jika 4 gedung = 16 Router.



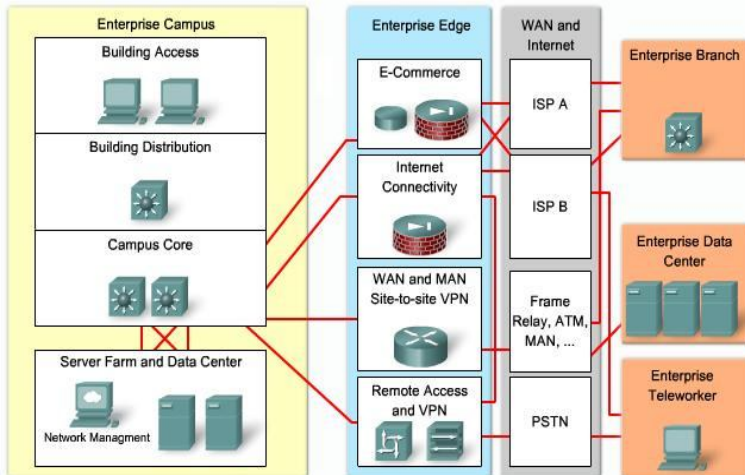
**Gambar 2.** Analogi Perhitungan Router berdasarkan Network tiap Gedung

Analogi sederhana diatas menggambarkan pemborosan dalam instalasi Jaringan. Belum lagi dalam hal perawatan yang cukup banyak. Selain itu, dalam model jaringan seperti ini, tiap departemen atau tiap jaringan akan menerapkan aturannya sendiri-sendiri sesuai dengan rule yang terkonfigurasi di masing-masing router. Artinya akan sangat tidak tertata dengan baik traffict flow-nya, security, dan menejemen keseluruhan sistem jaringannya. Kerugian terbesar akan terjadi bila kondisi dimana seseorang sadar bahwa sistem ini harus dintegrasikan dengan baik dan terpusat. Hal ini pasti akan merombak sebagian besar infrastruktur yang sudah ada. Kerugian besar juga akan terjadi jika satu atau beberapa jaringan yang sudah ada akan dipindahkan tempatnya (secara fisik), maka perobmakan dan instalasi ulang sistem jaringan di tempat itu akan memakan biaya yang cukup besar.

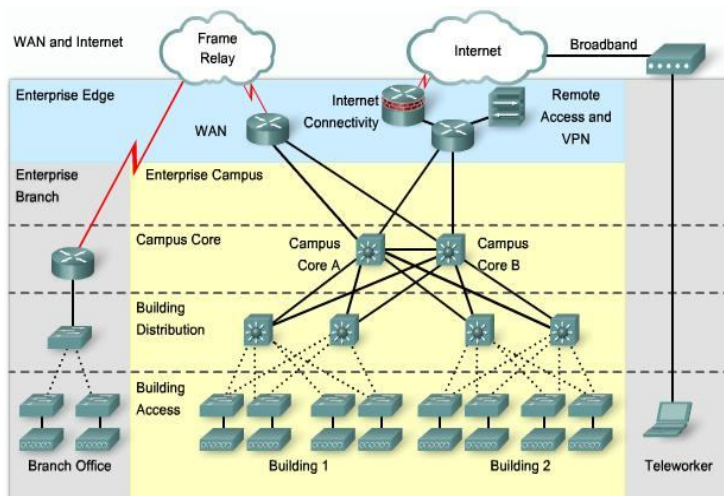
### **Solusi Perbaikan Sistem Jaringan**

Sesuai dengan penjelasan tersebut diatas, kerugian dan kekurangan yang diakibatkan oleh penggunaan sistem jaringan konvensional dapat diminimalisir dengan pengimplementasian "Enterprise Network" (EN). Tidak hanya dalam menangani kekurangan sistem jaringan konvensional, EN dapat memberikan keunggulan lain yang bisa didapat seperti penjelasan di BAB I.

Secara umum, arsitektur sistem jaringan berbasis Enterprise Network ini didesain seperti gambar berikut ini.



**Gambar 3.** Arsitektur Enterprise Network (ideal)

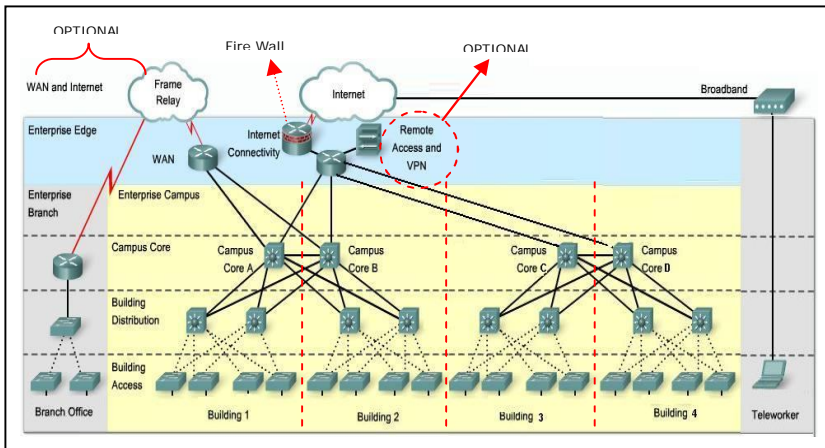


**Gambar 4.** Contoh Topology Enterprise Network (ideal)



Dari kedua arsitektur diatas, terlihat jelas sistem jaringan tersebut terbagi menjadi 3 bagian (layer) yakni *Core*, *Distribution*, dan *Access Layer*. *Core Layer* berfungsi sebagai *High Speed Forwarding Rate*, atau sebagai Media terluar sebuah sistem di sebuah Autonomous Sistem (AS) ke AS yang lain, atau diistilahkan *Backbones*. *Distribution Layer* berfungsi sebagai *Security Policy*, atau sebagai pengatur lalu lintas distribusi paket data. Layer ini berfungsi juga sebagai media penghubung antara *Access Layer* dengan *Core Layer*. Sedangkan *Access Layer* berfungsi sebagai media akses secara langsung ke semua pengguna baik terkoneksi secara individual ataupun berkelompok (*workgroup*).

Gambar 3 dan 4 diatas merupakan desain standar sistem jaringan, tentunya tidak semuanya sama persis dengan yang dimplementasikan di lapangan. Satu atau beberapa layanan dan piranti yang digunakan dalam standar EN bisa ditiadakan atau ditambah. Jika kita merujuk kembali ke arsitektur jaringan konvensional di AMIKOM sesuai penjelasan diatas, maka kira-kira konversi arsitektur jaringan tersebut menjadi seperti berikut ini.



**Gambar 5.** Contoh Topology Enterprise Network AMIKOM

Gambar 5 diatas merupakan contoh ideal sistem jaringan berbasis Enterprise Network dengan kebutuhan standar. *Multi layer device* pada *Campus Core Layer* dapat dikurangi dari 1 buah per gedung menjadi 1 atau 2 buah untuk 4 gedung. Router pada Layer Enterprise Edge bisa digunakan 1 buah saja, bisa sekaligus diinstal Firewall. Router yang bertugas sebagai interkoneksi dengan Branch Office via Frame Relay juga dapat dijadikan satu router dengan Firewall agar *traffict* terkonsentrasi pada satu titik. Hal ini bermanfaat untuk kemudahan mekanisme pengontrolan dan perbaikan sistem jaringan.

Jika AMIKOM Yogya ingin mengembangkan jaringannya ke AMIKOM Solo, Purwokerto atau lainnya, arsitektur Branch office dapat digunakan (seperti pada gambar) atau membuat sistem jaringan baru ditiap domain kemudian dikoneksikan ke internet. Jika hal ini dilakukan (misal AMIKOM Yogya dengan Solo), maka jaringan UPT Solo dengan Yogya dapat sharing resource dengan mudah layaknya berada dalam sebuah LAN, begitu pula dengan jaringan lainnya (dosen, LAB, dsb).

Admin dan seluruh user yang memiliki hak akses ke sistem jaringan diatas dapat *me-remote* piranti mereka dari luar area via internet. Cara ini yang banyak digunakan orang diseluruh dunia untuk tetap terkoneksi ke sistem dalam domain mereka meskipun ia tidak sedang berada disana (teleworker)

Setelah tahap perencanaan atau desain arsitektur dan topologi sistem jaringannya telah dibuat, maka tahap berikutnya adalah tahap implementasi. Tahap ini diawali dengan proses instalasi dan konfigurasi piranti yang berada dalam masing-masing layer jaringan. VLAN dikonfigurasi pada semua piranti di semua layer, dimana VLAN merupakan representasi dari masing-masing jeringan yang dapat digunakan. Berikut contoh rincian pembuatan beberapa VLAN yang harus dibuat/dikonfigurasi.

**Gedung Unit I**, konfigurasi VLAN pada Switch di Access Layer dan Distribution Layer :

VLAN 10 : LAB  
VLAN 20 : Costumer Services  
VLAN 30 : Dosen  
VLAN 40 : Server Farm  
VLAN 50 : Innovation Center  
VLAN 60 : UPT  
VLAN 70 : Head Office  
VLAN 110 : Free Hot Spot  
VLAN 120 : Unit-unit Usaha  
VLAN 200 : Guest / Umum (Ding dong)

**Gedung Unit II**, konfigurasi VLAN pada Switch di Access Layer dan Distribution Layer :

VLAN 10 : LAB  
VLAN 30 : Dosen  
VLAN 60 : UPT  
VLAN 80 : Kelas  
VLAN 90 : Perpustakaan  
VLAN 100 : Jurusan  
VLAN 110 : Free Hot Spot  
VLAN 200 : Guest / Umum (Ding dong)

**Gedung Unit III**, konfigurasi VLAN pada Switch di Access Layer dan Distribution Layer :

VLAN 80 : Kelas  
VLAN 110 : Free Hot Spot  
VLAN 120 : Unit-unit Usaha  
VLAN 200 : Guest / Umum (Ding dong)

**Gedung Unit IV**, konfigurasi VLAN pada Switch di Access Layer dan Distribution Layer :

VLAN 70 : Head Office  
VLAN 80 : Kelas  
VLAN 110 : Free Hot Spot

### VLAN 130 : Akademik

Dari konfigurasi VLAN diatas, terlihat ada beberapa VLAN yang sama berada di beberapa gedung. Misal VLAN 10, 30 dan 60 ada di Gedung Unit I dan II, atau VLAN 110 dan 200 yang dapat ditemukan di Gedung Unit I – IV. Hal ini menggambarkan setiap jaringan (VLAN) dapat saling berkomunikasi meskipun letaknya terpisah-pisah. Begitu pula dengan kondisi perpindahan atau penambahan departemen/jaringan dalam sistem, akan dipakai dimana saja, cukup konfigurasi VLAN-nya dengan benar, maka jaringan tersebut akan dengan mudah terkoneksi ke sistem jaringan, begitu mudahnya.

Pengembangan jaringan di luar domain sistem (misal AMIKOM Solo atau lainnya) juga dapat dikonfigurasi dengan mudah. Konfigurasi serupa akan mengakibatkan komunikasi antar VLAN yang sama di AMIKOM Yogya dan Solo dapat berjalan layaknya sebuah jaringan dalam satu ruangan. Sangat efektif dan efisien. Tidak hanya itu, masing-masing VLAN juga dapat saling terhubung ke VLAN yang lain dan internet (jaringan diluar sistem) dengan menggunakan jasa piranti di *Core Layer*. Security policy yang dikonfigurasi di *Distribution layer*, dan *port security* pada *Access Layer* cukup dapat mengamankan lalu lintas data. Secara keseluruhan, sistem ini akan meningkatkan performanya dengan keteraturan fungsi dan layanannya.

### Kesimpulan

Sesuai dengan penjelasan pada bab sebelumnya diatas, meskipun penulis tidak sertakan data hasil analisa secara eksplisit mengenai perbandingan kinerja sistem jaringan berbasis konvensional dan Enterprise Network, namun dapat ditarik kesimpulan logis bahwa sistem jaringan berbasis Enterprise Network dapat memberi keuntungan dalam beberapa hal. Antara lain kemudahan instalasi, konfigurasi jaringan yang dapat fleksibel sesuai keinginan user tanpa harus mengalami masalah saat terpisah oleh ruang. Kemudahan ini

berakibat pada kemudahan perawatan dan penghematan biaya instalasi dan *maintennace* sistem.

Performa jaringanpun dapat meningkat dan optimal karena adanya lalulintas transfer data yang tertata, dan banyak terdapat link cadangan (*Redundant Link* dan *Bandwidth Aggregation*). *Highspeed Frowarding Rate* pada *Core Layer* memberikan performa signifikan untuk routing ke jaringan diluar sistem atau internet. Belum lagi jika admin mengimplementasikan fasilitas optimasi jaringan yang bisa digunakan di *distribution* dan *core layer* seperti portfast, uplink fast, fullduplex auto, ether channel dan yang lainnya yang dapat meningkatkan performa tranfer data tanpa harus mengganti atau menambah piranti jaringan.

Kesimpulan utama dalam implementasi sistem Enterprise Network ini terleak pada kemudahan instalasi, konfigurasi dan perawatan, performas yang baik, mobilitas pengguna yang baik serta tidak usangnya piranti dan sistem jaringan ini dimakan usia.