

Optimalisasi Manajemen Bandwidth Pada Jaringan Intranet Universitas Mulawarman

Fahrul Agus¹, Addy Suyatno¹, Supianto²

Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok no.5 Kampus Unmul Gn. Kelua Sempaja Samarinda 75119

Abstrak

Berkembangnya jaringan LAN dan jaringan internet di Universitas Mulawarman yang semakin membesar membutuhkan adanya suatu system manajemen jaringan yang mengatur dan mengidentifikasi kebutuhan akan system komputer. Tujuan dari analisa efektifitas penggunaan bandwidth jaringan komputer di Universitas Mulawarman adalah untuk mengidentifikasi performa dan jumlah traffic yang terjadi setiap harinya, baik pada jaringan LAN maupun pada jaringan koneksi internet.

Metode penelitian yang digunakan adalah pengamatan terhadap backbone jaringan komputer Universitas Mulawarman. Identifikasi serta analisa mengenai performa dan total traffic. Dari hasil pengamatan didapat bahwa dari dua jaringan yang ada, yaitu jaringan akses internet dan jaringan intranet, jaringan intranet tidak dimanfaatkan secara optimal sebagai jalur akses ke server Universitas Mulawarman yang seharusnya bisa diakses secara lokal.

Pada penelitian ini menghasilkan beberapa topologi baru yang dapat mengatasi lambatnya koneksi akses ke server lokal Universitas Mulawarman serta pembatasan bandwidth yang terpusat. Topologi ini diharapkan bisa memenuhi kebutuhan akan akses intranet yang cepat.

Keywords: Optimalisasi, Manajemen Bandwith, Intranet, LAN, Backbone

¹Dosen Program Studi Ilmu Komputer Universitas Mulawarman

²Administrator Jaringan Universitas Mulawarman

Pendahuluan

Universitas Mulawarman merupakan universitas negeri terbesar di Kalimantan Timur memiliki jaringan *intranet* dan *internet* yang cukup besar. Jaringan komputer yang cukup besar tersebut tersusun oleh jaringan-jaringan komputer lain. Diantaranya jaringan *intranetnya* sendiri, jaringan INHERENT (*Indonesian Higher Education Network*), jaringan *Internet*. Sejak tahun 2008 *bandwidth* universitas Mulawarman yang awalnya 1Mbps di tambah menjadi 4Mbps, hal ini membuat kebutuhan pengguna juga meningkat. Karena banyaknya pengguna jaringan *intranet* yang ingin melakukan koneksi *internet* maka di ambil kebijakan pembatasan secara mutlak (*hardlimit*) dimasing-masing *switch* fakultas. Pada sisi lain Universitas Mulawarman memiliki *server-server* yang di *publish* di *internet*. *Server-server* lokal antara lain *SIA* (Sistem Informasi Akademik), *mail server*, *mirror*, *web server*, dan *media server*.

Akan tetapi untuk jaringan *intranet*, melakukan *hardlimit* dimasing-masing *switch*

fakultas bukanlah sebuah keputusan yang baik mengingat Universitas Mulawarman memiliki *server-server* yang berada pada area *intranet* Universitas Mulawarman sendiri. Saat ini bila para pengguna jaringan *intranet* ingin melakukan koneksi ke *server-server* lokal harus melewati *router internet* terlebih dahulu, itu juga yang membuat akses ke *server* lokal semakin berat. Sangatlah banyak data yang saling bertukar dan dapat dimanfaatkan oleh pengguna jaringan *intranet* tanpa harus ke *internet* lebih dahulu.

Infrastruktur ICT (*Information and communication technology*) Universitas Mulawarman yang cukup, membuat Penulis mencoba untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan komputer yang ada agar dapat saling bertukar data antar jaringan komputer *intranet* Universitas Mulawarman yang lain tanpa ada batasan *bandwidth* yang menghambat kecepatan pertukaran data. Sehingga dalam proses pemanfaatan dan operasionalnya para pengguna *intranet* dapat dengan cepat

mengakses *server-server* yang ada pada Universitas Mulawarman.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan merubah topologi yang ada sekarang menjadi topologi yang lebih efisien dalam memanfaatkan sumberdaya intranet sehingga membuka akses yang sebesar-besarnya bagi para pengguna jaringan *intranet* pada Universitas Mulawarman dalam mengakses *server-server* lokal. Proses ini akan mempercepat pertukaran data antar pengguna jaringan *intranet*. Serta melakukan manajemen dan monitoring *bandwidth* secara terpusat sehingga memudahkan dalam pemeliharaan dan perbaikan jaringan.

Hasil dan Pembahasan

Jaringan Intranet

Universitas Mulawarman sejak tahun 2006 telah memiliki infrastruktur berupa jaringan kabel serat optik (*Fiber Optik*) sepanjang 4000 meter yang menghubungkan gedung rektorat, 11 fakultas, dan 2 unit pelaksana yang ada di Universitas Mulawarman. Selain jaringan komputer dengan media kabel serat optik (*Fiber Optik*) tadi, Universitas Mulawarman juga mengembangkan perluasan jaringan komputernya ke sub-sub lokal dimasing-masing Fakultas dengan media kabel UTP (*Unshielded twisted-pair*) maupun kabel STP (*Shielded Twisted Pair*), seperti UP, Kesmas, gedung LPPM dan Lemlit yang bersimpul di lokal Perpustakaan dan sejak tahun 2009 Universitas Mulawarman memiliki *backup* jaringan melalui *wireless*. Dengan adanya *wireless* ini diharapkan dapat menjangkau fakultas dan unit pelaksana yang belum terkoneksi ke jaringan intranet Universitas Mulawarman. Saat ini yang telah terkoneksi menggunakan *wireless* seperti fakultas farmasi dan gedung baru fakultas perikanan. Infrastruktur ini dibangun dengan menggunakan pendanaan yang bersumber dari kolaborasi APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur dan PHK TIK (Program Hibah Kompetensi - Teknologi Informasi dan Komunikasi) DIKTI K2 tahun 2006.

Jaringan INHERENT

Universitas Mulawarman selain terhubung dengan jaringan global *Internet* juga

memiliki sambungan ke jaringan INHERENT (*Indonetion Higher Education Network*). Jaringan ini merupakan sarana akses informasi yang difasilitasi oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dengan membangun jaringan pendidikan tinggi di Indonesia (INHERENT). Universitas Mulawarman sebagai salah satu simpul (*node*) dari 84 simpul lainnya, telah tersambung secara fisik dan logik dari Kota Sabang sampai Merauke.

Infrastruktur INHERENT berupa jaringan fisik yang menghubungkan Universitas Mulawarman dengan Universitas Lambung Mangkurat (Unlam) Banjarmasin melalui kabel serat optik (*Fiber Optik*). Jaringan INHERENT Universitas Mulawarman juga memiliki *link backup* berupa VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) ke ITB Bandung. Hal ini diperuntukkan jika jaringan utama kabel serat optik yang menghubungkan Universitas Mulawarman dengan Universitas Lambung Mangkurat mengalami gangguan.

Adapun bentuk pemanfaatan fasilitas INHERENT antara lain berupa *Video Conference (Teleconferrence)* antara anggota simpul, *File Transfer Protokol (FTP)*, *e-mail*, *millis* dan *chatting* serta pemanfaatan *sharing* aplikasi dan konten lainnya. Sampai dengan saat ini pemanfaatan INHERENT sudah dapat dirasakan oleh kalangan mahasiswa dan dosen seperti kuliah umum untuk mahasiswa kedokteran, teknik, kalangan perguruan tinggi swasta di sekitar Unmul serta kegiatan *coffee morning* dengan Dirjen DIKTI untuk koordinasi manajemen pendidikan tinggi.

Disamping itu juga terus diupayakan untuk penyebarluasan INHERENT di kalangan Perguruan Tinggi di sekitar Unmul dengan menggunakan Infrastruktur jaringan *nirkabel*. Pada akhir tahun 2009 ini Universitas Terbuka (UT) Samarinda juga ikut bergabung dengan lokal node Universitas mulawarman. Setelah proyek pengembangan beralih dari penyedia layanan Telkom berganti menjadi Lintasarta

Jaringan Internet

Jaringan *Internet* sudah dimanfaatkan oleh Universitas Mulawarman sejak tahun 2005 dengan lebar jalur akses data (*bandwidth*) sebesar 256 Kbps yang pendanaan bersumber dari APBD Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. Pada tahun 2008 Universitas Mulawarman memiliki akses *Internet* sebesar 4 Mbps dengan ISP (*Internet Service Provider*) Astinet PT. Telkom. Saat ini besar *bandwidth* sudah mencapai 20 Mbps yang telah menggunakan jalur FO (fiber optic). Dengan

bandwidth sebesar itu diharapkan dapat di distribusikan ke masing-masing fakultas yang terkoneksi dengan jaringan intranet sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan akses internet walaupun untuk ukuran sebuah Universitas sebesar Unmul 20 Mbps sangatlah kurang.

Rancangan Optimalisasi Jaringan Intranet

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu diperhatikan tahapan-tahapan dalam melakukan optimalisasi bandwidth pada jaringan intranet. Hal ini dilakukan agar mengurangi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada saat penelitian, langkah – langkahnya antara lain :

1. Membangun PC DNS server sebagai DNS lokal.
2. Mengubah topologi dengan menempatkan server-server pada DMZ.
3. Membangun PC router mikrotik sebagai pembagi bandwidth internet.
4. Mengubah IP publik server menjadi ip lokal.
5. Melakukan pendataan ip address router fakultas, dengan data tersebut dibuat manajemen bandwidth internet pada PC router mikrotik.
6. Melakukan monitoring dan pemeliharaan koneksi antar jaringan.

Selama ini Universitas Mulawarman menggunakan topologi yang terlihat pada Gambar 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa akses ke *server sia*, *server mail*, *server web* dan *server media* mesti melalui router internet. Kondisi demikian membuat pengaksesan ke server Universitas Mulawarman menjadi terbatas oleh *bandwidth* yang dimiliki oleh Universitas Mulawarman.

Dalam topologi diatas juga masih menerapkan pembatasan secara keras (*hardlimit*) pada masing-masing *switch* fakultas. Pembatasan ini karena belum adanya manajemen *bandwidth* secara terpusat. Dalam rancangan optimalisasi jaringan intranet dengan mendata unit-unit router yang ada di masing-masing fakultas serta merubah IP server yang semula menggunakan ip public sekarang menggunakan ip lokal yang sudah di definisikan pada DNS (Domain Name Server) sehingga pengaksesan server dari jaringan intranet dapat diakses tanpa harus terkoneksi dengan internet

Pada Gambar 4 merupakan topologi dari bulan April sampai dengan bulan Oktober 2009 karena ada kerusakan alat pada Router Cisco 2621MX maka router internet sementara digantikan oleh router cisco 7606 yang selama ini menjadi router INHERENT selama kurang

lebih tujuh bulan router 7606 menjalankan dua tugas koneksi berbeda yaitu sebagai router internet dan router INHERENT hal ini membuat *CPU Usage* pada cisco 7606 menjadi sangat tinggi sehingga koneksi terasa lebih lambat selainitu juga ada beberapa website yang sudah terintegrasi dengan jaringan INHERENT tidak bisa diakses. Website tersebut antara lain:

<http://dikti.go.id>, <http://e-journal.dikti.go.id>, <http://inherent-dikti.net>, dan beberapa website Universitas seperti UI dan UGM.

Topologi ini tidak berpengaruh pada jaringan intranet karena semua koneksi yang menuju server lokal Universitas Mulawarman akan langsung berada pada jaringan lokal.

Topologi pada bulan November 2009 sampai dengan sekarang menggunakan topologi seperti pada Gambar 5. Perbedaan antara Gambar 4 dengan 5 adalah pada *router* internet tidak lagi menggunakan *cisco 7606* setelah berkonsultasi dengan teknisi jaringan dari pihak TELKOM maka router cisco 7606 digantikan oleh PC router dengan menggunakan sistim operasi *ubuntu server 9.10* dengan demikian beban pada *router 7606* telah berkurang. Walau belum maksimal karena keterbatasan kemampuan hardware namun PC *router* ini dapat menjaga koneksi internet sampai *Router Cisco* yang di pesan datang.

Manajemen Bandwidth

Manajemen *bandwidth* yang digunakan berdasarkan dari besarnya pemakaian masing-masing fakultas, adapun pembagian *bandwidth* per fakultas seperti yang dijelaskan pada Gambar 6.

Hasil Pengujian Waktu Akses

Pengujian pada jaringan Intranet dengan topologi lama

Sebelum diadakan penelitian masing masing *switch core* di masing-masing fakultas telah delimit secara hard limit. Pada Fakultas MIPA limit bandwidth pada port 23 dengan besar inbound dan outbound sebesar 128 yang artinya besar bandwidth yang dibuka hanya sebesar 128 kb. Dengan asumsi seperti itu maka trafik yang melewati port Ethernet 23 baik menuju internet dan intranet tidak akan melebihi dari 128 kb.

Sedangkan pengujian dengan menggunakan tes ping ke server SIA yang dilakukan dari masing-fakultas sebagai sample dengan dilakukan pengujian ping dari client pada fakultas Kehutanan. Pada Gambar 7

menunjukkan bahwa IP yang digunakan masih menggunakan IP public yaitu 203.130.214.108 ip tersebut adalah ip public yang apa bila ingin mengakses server SIA dibutuhkan koneksi internet sehingga perjalanan paket data yang kita kirim dan terima harus melalui jalur internet terlebih dahulu selain itu pula ada pembatasan di switch yang membuat koneksi yang seharusnya bisa cepat mejadi terasa sangat lambat yang ditunjukkan dengan besarnya Time Reply hasil dari PING.

Pengujian pada jaringan Intranet menggunakan topologi baru

Pengujian dilakukan pada jaringan *intranet* (jaringan lokal) Universitas Mulawarman. Pengujian jalur akses data dilakukan dengan melakukan *ping* untuk mengetahui data yang dikirim sampai ke tujuan atau tidak. Serta menentukan jalur mana yang dipakai dalam mengakses server local, apakah melalui internet atau tidak. Hal tersebut dapat di lihat dari traceroute yang dilakukan

Pengujian pertama dilakukan dengan melakukan tes *ping* dari sistem operasi Windows ke *server* unmul.ac.id yang telah ditempatkan pada DMZ memiliki alamat IP yaitu 192.168.22.3. Jika pengujian berhasil dengan adanya jawaban *reply* dari *server* sia.unmul.ac.id. Dari hasil pengujian *ping* menunjukkan bahwa waktu yang di tempuh paket yang dikirim tidak lebih dari 1 detik, hal ini menunjukkan bahwa akses yang ditempuh sangatlah cepat (Gambar 8).

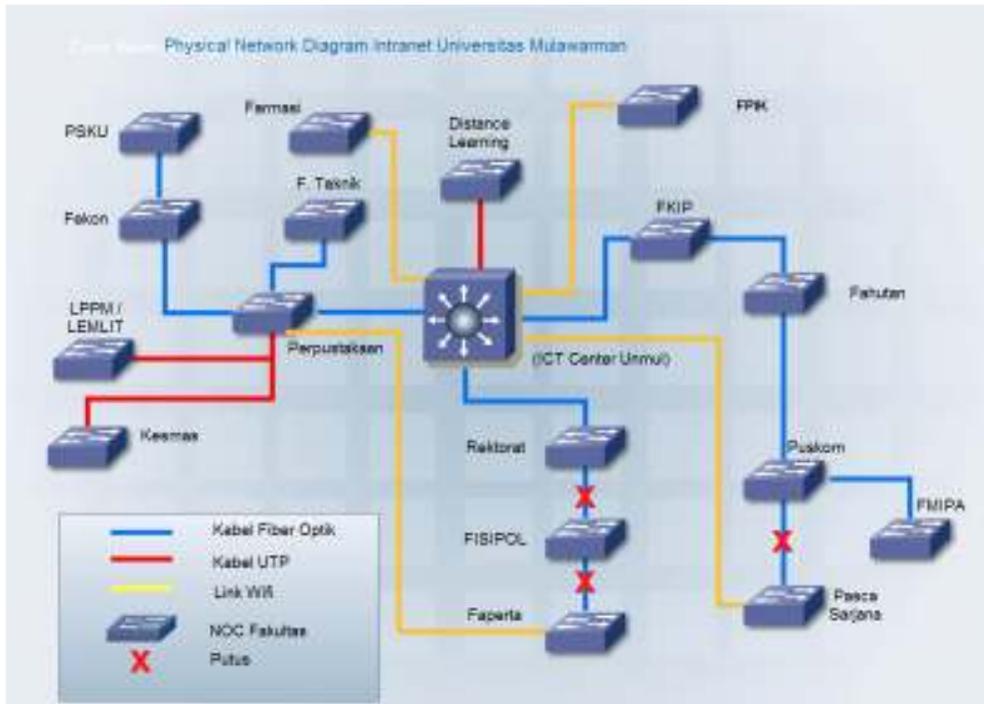
Kesimpulan

1. Setelah dilakukan penelitian ini menghasilkan optimalisasi server lokal dengan akses koneksi yang lebih cepat.
2. Optimalisasi Bandwidth pada jaringan komputer Universitas Mulawarman menghasilkan manajemen bandwidth dan monitoring yang terpusat.
3. Dengan di klasifikasikannya server local menjadi DMZ membuat server unmul yang awalnya diakses melalui jalur internet dapat diakses secara lokal tanpa harus terkoneksi internet.
4. PC *router* mikrotik memudahkan dalam manajemen IP dan bandwidth selain itu dapat dijadikan sebagai firewall.membuat server unmul yang awalnya diakses melalui jalur internet dapat diakses secara lokal tanpa harus terkoneksi internet.
5. PC *router* mikrotik memudahkan dalam manajemen IP dan bandwidth selain itu dapat dijadikan sebagai firewall.

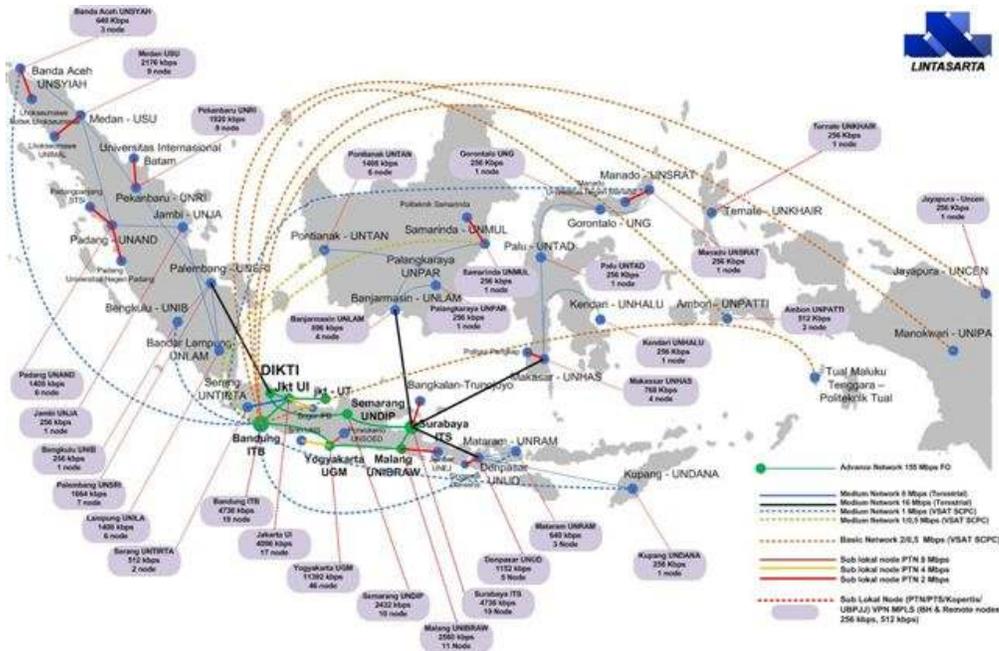
Daftar Pustaka

- Danu Prasetyo Rusli. 2006. *Analisa efektifitas penggunaan bandwidth jaringan komputer di Universitas Kristen Petra*. Universitas Kristen Petra, Jakarta.
- Abdullah, Lolly Amalia. 2007. *Panduan Topologi & Keamanan*. Direktorat Sistem Informasi Perangkat Lunak dan Konten, Jakarta.
- Daryanto. 2003. *Pengetahuan Dasar Ilmu Komputer*. YRAMA WIDYA, Bandung.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi II. Cet. I. Balai Pustaka, Jakarta.
- Pena, Tim Prima, 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Gitamedia Press, Jakarta.
- Rachman, Oscar & Gin Gin Yugianto. 2008. *TCP/IP dalam dunia Informatika & Telekomunikasi*. Informatika, Bandung.
- Widodo, Sugeng & A. Ismail Marjuki. 2006. *STIKI Server Handbook*. Laboraturium Komputer STIKI, Malang.

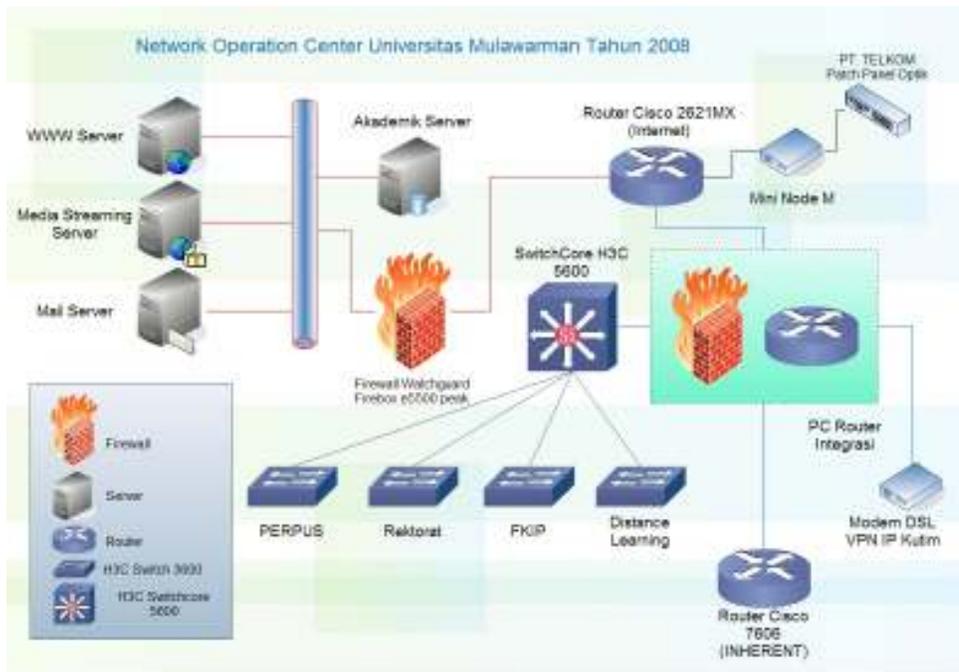
Lampiran



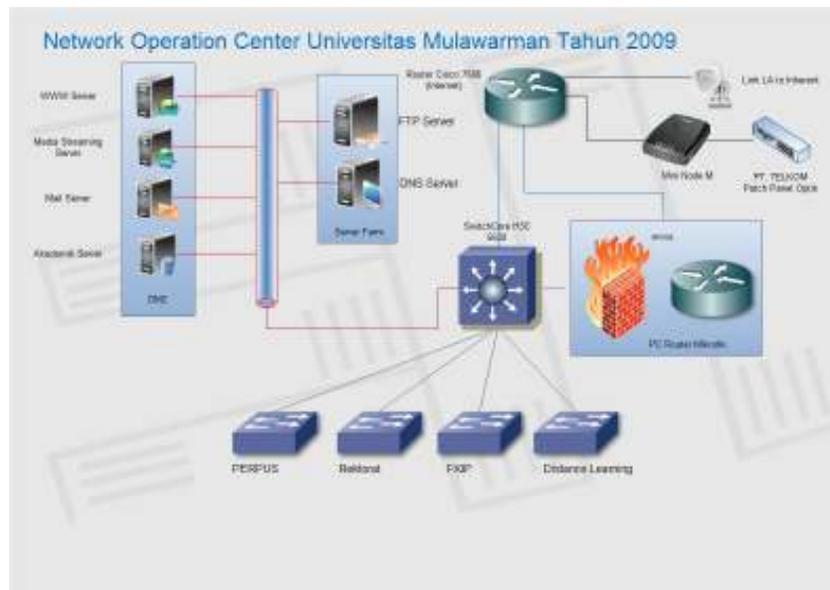
Gambar 1. Topologi *Intranet* Universitas Mulawarman



Gambar 2. Jaringan INHERENT Tahun 2009



Gambar 3. Topologi Jaringan Tahun 2008



Gambar 4. Topologi Jaringan dari bulan April sampai Oktober

Name	Parent	Packet Mark	Limit...	Max ...	Avg. Rate	Queue...	Bytes	Packets
download-inet	global-out			20M	13.8 Mbps	0 B	96.0 GiB	126 14...
DL-download	download-inet	DL-Office	1M	4M	63.1 kbps	0 B	14.8 GiB	19 453 ...
FKIP-download	download-inet	FKIP	1M	4M	451.5 kbps	0 B	70.3 MiB	117 130
FPIK-download	download-inet	FPIK	1M	4M	59.8 kbps	0 B	279.3 ...	2 927 3...
Farmasi-download	download-inet	FARMASI	1M	4M	1093.9 k...	0 B	14.5 GiB	18 355 ...
LPPM-download	download-inet	LPPM	1M	4M	800 bps	0 B	1416.3 ...	1 777 2...
PSKU-download	download-inet	PSKU	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
PUSKOM-download	download-inet	PUSKOM	1M	4M	3.9 Mbps	31.3 KiB	1231.3 ...	1 431 1...
fahutan-download	download-inet	fahutan	1M	4M	0 bps	0 B	144 B	3
faperta-download	download-inet	faperta	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
fekon-download	download-inet	fekon	1M	4M	83.8 kbps	0 B	5.2 GiB	6 412 8...
fmipa-download	download-inet	FMIPA	1M	4M	4.0 Mbps	15.0 KiB	453.5 ...	542 603
kesmas-download	download-inet	kesmas	1M	4M	3.5 Mbps	0 B	17.6 GiB	21 825 ...
pasca-download	download-inet	PASCA	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
perpus-download	download-inet	perpus	1M	4M	62.1 kbps	0 B	7.5 GiB	9 688 8...
rektorat-download	download-inet	rektorat	4M	8M	476.2 kbps	0 B	32.6 GiB	43 611 ...
sertifikasi-download	download-inet	SERTIFIKA...	1M	4M	0 bps	0 B	277.4 ...	1 171
downstream-server	global-out				1920 bps	0 B	49.3 GiB	54 422 ...
akademik-down	downstream-s...	akademik			0 bps	0 B	527.4 ...	1 506
ftp-down	downstream-s...	ftp			0 bps	0 B	187.5 ...	202 839
mail-down	downstream-s...	mail			0 bps	0 B	8.9 MiB	15 951
mirror-down	downstream-s...	mirror			0 bps	0 B	48.7 GiB	52 965 ...
ns-down	downstream-s...	ns			1920 bps	0 B	116.0 ...	863 669
www-down	downstream-s...	www			0 bps	0 B	261.9 ...	372 542
queue1	ether8	sweet-pack			0 bps	0 B	0 B	0
upload-inet	ether4			16M	846.5 kbps	0 B	5.0 GiB	50 970 ...
DL-upload	upload-inet	DL-Office	1M	4M	30.9 kbps	0 B	884.9 ...	7 667 3...
FKIP-upload	upload-inet	FKIP	1M	4M	35.7 kbps	0 B	10.8 MiB	52 333
FPIK-upload	upload-inet	FPIK	1M	4M	79.6 kbps	0 B	318.4 ...	2 927 3...
Farmasi-upload	upload-inet	FARMASI	1M	4M	92.9 kbps	0 B	732.4 ...	7 177 7...
LPPM-upload	upload-inet	LPPM	1M	4M	536 bps	0 B	77.6 MiB	710 860
PSKU-upload	upload-inet	PSKU	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
PUSKOM-upload	upload-inet	PUSKOM	1M	4M	163.1 kbps	0 B	48.9 MiB	545 906
fahutan-upload	upload-inet	fahutan	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
faperta-upload	upload-inet	faperta	1M	4M	0 bps	0 B	0 B	0
fekon-upload	upload-inet	fekon	1M	4M	34.4 kbps	0 B	284.7 ...	2 429 8...
fmipa-upload	upload-inet	FMIPA	1M	4M	137.1 kbps	0 B	20.7 MiB	198 422

50 items out of 86 (1 selected) 62.4 KiB queued 70 packets queued

Gambar 6. Manageman Bandwidth pada Miktotik

```

C:\Documents and Settings\bsulistioadi>ping sia.unmul.ac.id

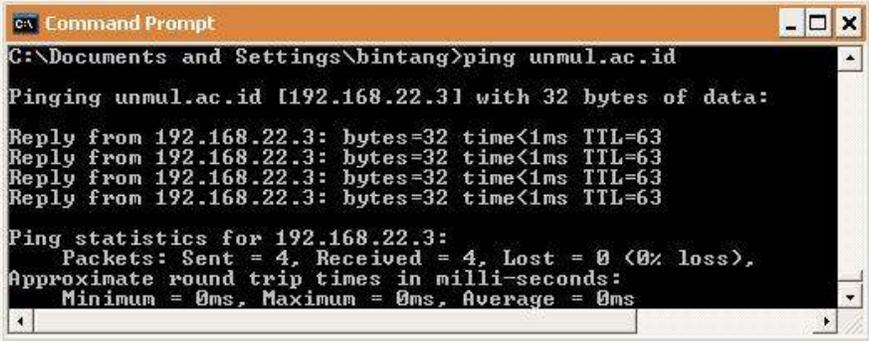
Pinging sia.unmul.ac.id [203.130.214.108] with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 203.130.214.108: bytes=32 time=394ms TTL=61
Reply from 203.130.214.108: bytes=32 time=1235ms TTL=61
Reply from 203.130.214.108: bytes=32 time=712ms TTL=61

Ping statistics for 203.130.214.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 394ms, Maximum = 1235ms, Average = 780ms

C:\Documents and Settings\bsulistioadi>
    
```

Gambar 7. Test Ping ke server SIA dengan Topologi Lama



```
Command Prompt
C:\Documents and Settings\bintang>ping unmul.ac.id
Pinging unmul.ac.id [192.168.22.3] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.22.3: bytes=32 time<1ms TTL=63
Ping statistics for 192.168.22.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 8. Hasil Test Ping ke Server Unmul dengan Topologi Baru