

STUDI KINERJA SISTEM JARINGAN KOMPUTER UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA (Sampai Februari 2012)

Achmad Ubaidillah Ms.ST.MT.
Fakultas Teknik – Universitas Trunojoyo Madura
Email : ca_achmed@yahoo.com

ABSTRAK

Jaringan komputer menjadi suatu teknologi yang wajib digunakan oleh semua lapisan masyarakat, termasuk juga Universitas Trunojoyo Madura (UTM), untuk membuka diri dan mengembangkan diri dalam menghadapi era teknologi. Jaringan komputer menawarkan kemudahan bagi suatu instansi terutama di dalam melakukan telekomunikasi baik di dalam internal instansi tersebut (misalnya, jaringan LAN dan W-LAN) maupun ke dunia luar (misalnya, jaringan internet). Universitas Trunojoyo Madura sebagai pengguna sistem jaringan komputer, sudah seharusnya melakukan kajian tentang sejauh mana kinerja jaringan komputer yang telah diterapkan tersebut sehingga dapat melakukan perencanaan instalasi jaringan komputer dengan baik untuk menjaga kualitas jaringan komputer tersebut.

Penelitian ini akan mengkaji sampai sejauh mana kinerja sistem jaringan komputer yang telah diterapkan di Universitas Trunojoyo Madura. Metode pengukuran kinerja jaringan komputer dalam penelitian ini adalah metode pengukuran langsung, yaitu mengukur beberapa parameter yang dapat menunjukkan *quality of service* (QoS) seperti bit rate dan rata-rata *bandwidth* total yang dipakai dalam satu universitas maupun setiap fakultas. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jaringan mencapai 71,2% dari bit rate maksimum 10Mbps. Grup VLAN pengakses tertinggi adalah grup Wifi dan grup Fakultas Teknik-2. Sedangkan pengakses terendah adalah grup HUMAS dan grup Fakultas Pertanian. Bit rate pada sisi user merupakan bit rate rata-rata pada grup VLAN dibagi sejumlah user dalam grup tersebut.

Kata kunci : kinerja, jaringan komputer, UTM

ABSTRACT

Computer network becomes technology that must be used by all people in the world including Trunojoyo University of Madura (UTM), in order to develop their self in technology era. Computer network facilitates and makes everything easier especially in internal telecommunication (example : LAN and WLAN) or external telecommunication (example : Internet Network). Trunojoyo University of Madura as user of computer networks system, must evaluate computer network performance that is applied, in order that Trunojoyo University of Madura can make good computer network installation planning to maintain its quality.

This research evaluates computer network system performance that is applied in Trunojoyo University of Madura. The method that is used to measure computer network performance of this research is direct measuring that measures some parameters that shows quality of service (QoS) like bit rate and total bandwidth mean that is applied at level faculty or university.

The result shows that network utilization is 71,2% of maximum bit rate 10 Mbps. Wifi group and Fakultas Teknik-2 group are the highest in access the network. While HUMAS and Fakultas Pertanian group are the lowest in access the network. User bit rate is VLAN group bit rate mean per number of users in that group.

Keyword : performance computer network, UTM

PENDAHULUAN

Teknologi telekomunikasi menjadi salah satu teknologi yang perkembangannya paling pesat dan paling berpengaruh besar terhadap kebiasaan dan pola pikir manusia dibandingkan teknologi yang lain. Dimulai dari teknologi *telegram, mechanical telephony, manual and analog tephony, paging system, wireless communication, mobile and cellular communication*, sampai *IP based communication*. Teknologi telekomunikasi menjadi satu-satunya teknologi yang mampu menyentuh semua lapisan masyarakat karena mampu menjawab kebutuhan manusia untuk dapat hidup dengan cara mudah, praktis, murah dan cepat.

Jaringan komputer dibangun dari *programmable hardware* terutama dengan tujuan-tujuan yang bersifat umum. Jaringan komputer diaplikasikan tidak hanya untuk satu tujuan aplikasi saja, melainkan untuk dapat melayani berbagai macam aplikasi, seperti misalnya layanan data dan *image*, layanan suara bahkan video. Kebanyakan orang mengenal *internet* melalui aplikasinya, seperti misalnya : *World Wide Web, email, streaming audio dan video, chat rooms, dan music (file) sharing*. Sebagai contoh, aplikasi web menyediakan *interface* yang mudah dan sederhana bagi pengguna. Para pengguna dapat melihat halaman secara penuh baik yang bersifat tekstual dan objek-objek grafik, melakukan klik untuk mengetahui segala sesuatu yang ingin diketahui dan lain sebagainya. [4]

Dalam membangun jaringan komputer di perusahaan/ organisasi, ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam hal-hal *resource sharing*, reliabilitas tinggi, lebih ekonomis, skalabilitas, dan media komunikasi. *Resource sharing* bertujuan agar seluruh program, peralatan, khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tanpa terpengaruh oleh lokasi *resource* dan pemakai. Jadi *source sharing* adalah suatu usaha untuk menghilangkan kendala jarak.

Dengan menggunakan jaringan komputer akan memberikan reliabilitas tinggi yaitu adanya sumber-sumber alternatif pengganti jika terjadi masalah pada salah satu perangkat dalam jaringan, artinya karena perangkat yang digunakan lebih dari satu jika salah satu

perangkat mengalami masalah, maka perangkat yang lain dapat menggantikannya.

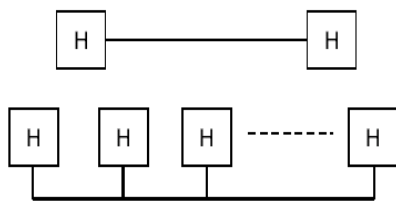
Yang dimaksud dengan skalabilitas yaitu kemampuan untuk meningkatkan kinerja sistem secara berangsur-angsur sesuai dengan beban pekerjaan dengan hanya menambahkan sejumlah prosesor. Sebuah jaringan komputer mampu bertindak sebagai media komunikasi yang baik bagi para pegawai yang terpisah jauh. Dengan menggunakan jaringan, dua orang atau lebih yang tinggal berjauhan akan lebih mudah bekerja sama dalam menyusun laporan. [5]

Universitas Trunojoyo Madura sebagai pengguna sistem jaringan komputer, seharusnya melakukan kajian tentang sejauh mana kinerja jaringan komputer yang telah diterapkan tersebut sehingga dapat melakukan perencanaan instalasi jaringan komputer dengan baik untuk menjaga kualitas jaringan komputer tersebut. Karena, tanpa kajian dan perencanaan jaringan yang jelas, akan berakibat pada menurunnya kualitas layanan (misalnya koneksi sering putus, lambat dsb.), dan ujung-ujungnya pasti dapat menurunkan kinerja sivitas akademika di lingkungan Universitas Trunojoyo Madura sendiri, apalagi semakin lama jumlah pengguna jaringan komputer .di lingkungan Universitas Trunjoyo Madura semakin banyak berhubung jumlah program studi dan jumlah pengadaan komputer juga semakin banyak, belum lagi pengguna fasilitas WLAN dengan media laptop. Bab II akan mengulas tentang sistem jaringan komputer yang biasa diaplikasikan manusia. Pada bab III akan dijelaskan mengenai metode-metode pengukuran kinerja jaringan komunikasi. Pada bab IV dijelaskan tentang tinjauan kepustakaan penelitian ini terhadap sumber-sumber pustaka. Bab V menjelaskan tentang rencana penelitian. Bab VI menjelaskan analisa hasil penelitian. Sedangkan bab VII berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

Sistem Jaringan Komputer

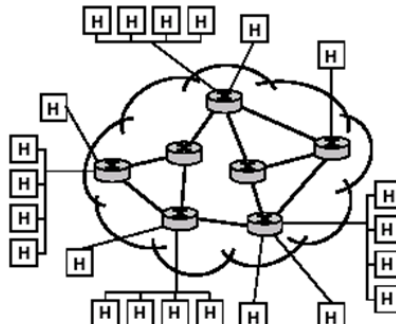
Suatu jaringan komputer pada prinsipnya terdiri dari *node* dan *link* yang menghubungkan antar *node* tersebut. *Node* di sini dapat berupa PC, *server* dan *special purpose hardware*. Sifat fungsional *node* bisa bertindak sebagai *host* atau *end system* yang berfungsi menjalankan fungsi

aplikasi seperti misalnya PC dan *server*, dan bisa juga bertindak sebagai *router* atau *switch* yang berfungsi untuk menyimpan dan meneruskan paket-paket yang lewat dalam jaringan komputer. Sedangkan *link* dapat berupa serat optik, kabel koaksial, kabel tembaga maupun gelombang radio. Sifat keterhubungan *link* dalam jaringan komputer, ada yang bersifat *point to point* yaitu antar *host* dihubungkan secara langsung, dan ada juga yang bersifat *multiple access* yaitu antar *host* dihubungkan menggunakan media transmisi yang bersifat *share*.

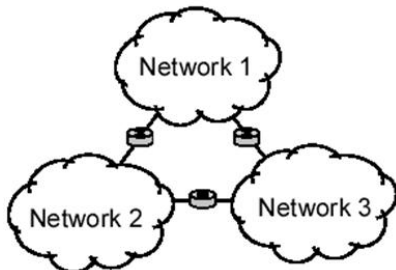


Gambar 1. Sifat keterhubungan antar hos dalam jaringan komputer [6]

Jaringan yang tidak dapat dibangun hanya dengan koneksi *point to point* antar *host*, harus dibangun dengan menggunakan *router (switch)* dalam hal konektivitas antar *host*.



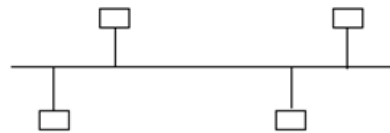
Gambar 2. *Node* dikoneksikan bersama menggunakan *switch* membentuk suatu jaringan [6]



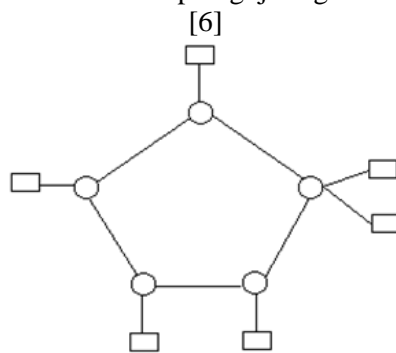
Gambar 3. Jaringan dikoneksikan *via gateway router* untuk membentuk entitas jaringan yang lebih besar [6]

Berdasarkan sifat keterhubungannya, jaringan komputer dibedakan menjadi jaringan *broadcast*, jaringan *switched* dan jaringan *hybrid*. Pada jaringan *broadcast*, sinyal yang dikirimkan oleh suatu peralatan *end-user* secara otomatis didengar oleh peralatan *end-user* yang lain, dengan topologi seperti tampak pada gambar 4. Pada jaringan *switched*, sinyal harus dirutekan melalui *node* jaringan atau di-*switch* ke rute yang diinginkan, dengan topologi seperti pada gambar 5. Sedangkan jaringan *hybrid* merupakan gabungan dari jaringan *broadcast* dan jaringan *switched* misalnya segmen Ethernet yang bersifat *broadcast* dihubungkan dengan *router* (contoh topologi seperti tampak pada gambar 6. .

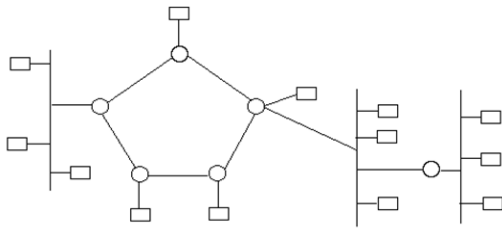
Jaringan internet adalah jaringan yang terdiri dari jutaan *host (end-system)* yang terhubung satu dengan lainnya oleh *link* dan *router*. *Host* mempertukarkan *message* dengan menggunakan *protocol* yang menawarkan proses transfer serta integritas urutan paket yang handal. *Router* meneruskan data dengan berdasarkan pada layanan *best effort* serta tidak ada jaminan terhadap kehilangan data informasi maupun dalam hal ketepatan waktu. [6]



Gambar 4. Contoh topologi jaringan *broadcast* [6]



Gambar 5. Contoh topologi jaringan *switched* [6]



Gambar 6. Contoh topologi jaringan *hybrid* [6]

Metode Pengukuran

Mengevaluasi kinerja jaringan adalah elemen kunci dalam desain, operasi dan manajemen jaringan. Seperti misalnya menentukan berapa banyak terminal yang dapat dihubungkan ke suatu *mainframe computer system*, menentukan kebutuhan *buffer* dalam suatu *switch*, mengetahui bagaimana *adaptive windowing* bekerja, mengukur *delay backbone* dan lain sebagainya.

Metriks adalah kriteria yang digunakan untuk evaluasi performansi suatu sistem. Metriks pada umumnya berupa kuantitas statistik. Beberapa metriks yang biasa digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu sistem jaringan komunikasi adalah :

1. *Delay*
2. *Jitter* (variasi *delay*)
3. *Throughput* (jumlah *request/paket* yang melalui jaringan per unit waktu)
4. *Goodput* (sama dengan *throughput*, akan tetapi tanpa *overhead*)
5. Utilisasi (fraksi dari waktu *link* komunikasi)
6. *Blocking probability* (kemungkinan tidak mendapatkan layanan jaringan)
7. Dan lain-lain

Pada dasarnya ada tiga metode untuk melakukan analisa performansi suatu jaringan komunikasi, yaitu :

1. Pengukuran langsung, mengumpulkan data eksperimental dari suatu *prototype* atau sistem *existing*
2. Simulasi, eksperimen dengan model komputer dari sistem
3. Analisa murni, penggambaran model secara analitis dari sistem.

Metode pengukuran langsung memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun beberapa kelebihan metode pengukuran langsung antara lain adalah akurasi yang tinggi serta dapat mencakup permasalahan secara detail.

Sedangkan beberapa kekurangannya antara lain adalah harus memiliki peralatan untuk pengukuran, kesulitan dalam mempertimbangkan semua parameter yang memungkinkan, sulit dalam melakukan reproduksi, menghabiskan banyak waktu dan lain sebagainya.

Metode simulasi juga memiliki kelebihan serta kekurangan. Adapun beberapa kelebihan metode simulasi antara lain adalah memungkinkan dapat mencakup detail permasalahan, dapat membandingkan alternatif desain sistem, dapat mengendalikan skala waktu dan tidak memerlukan sistem. Sedangkan beberapa kelemahan dari metode simulasi antara lain adalah kesulitan men-generalisir hasil, kesulitan dalam mengukur sensitivitas, memerlukan banyak waktu untuk mengembangkan dan mengeksekusi simulasi, masih memerlukan validasi dan analisa data *output*.

Metode analisa murni, sebagaimana metode pengukuran dan simulasi juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Beberapa kelebihan metode analisa murni antara lain adalah cepat, aplikasi untuk semua tingkatan dari sistem, memungkinkan mempelajari tradeoff dan sensitivitas dari sistem. Sedangkan beberapa kelemahan dari metode analisa murni antara lain adalah kemungkinan hanya sampai pada tahap aproksimasi, perlu waktu yang lama untuk mengembangkan model dan permasalahan, dan sebagainya. [3]

Pada [2] dituliskan definisi tentang kinerja, yaitu :

1. Standar industri Jerman DIN55350 : Kinerja terdiri dari semua karakteristik dan aktivitas penting yang dibutuhkan dalam suatu produksi, yang meliputi perbedaan kuantitatif dan kualitatif produksi atau aktivitas keseluruhan.
2. Standar ANSI (ANSI/ASQC A3/1978) : Kinerja adalah gambaran dan karakteristik produksi keseluruhan atau pelayanan yang berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan.
3. Standar IEEE untuk kinerja perangkat lunak (IEEE Std 729 - 1983) : Kinerja adalah tingkatan untuk memenuhi kombinasi perangkat lunak yang diinginkan.

Menurut [2], indeks eksternal yang dapat dijadikan tolok ukur kinerja suatu sistem jaringan antara lain *turn around time*, *response time*, *throughput*, kapasitas, *availability*, dan *reability*. Sedangkan menurut [3], metrik ukuran kinerja jaringan yang biasa digunakan oleh para peneliti antara lain *delay*, *jitter*, *throughput*, *goodput*, utilisasi, dan probabilitas *blocking*. Salah satu contohnya adalah [1], yang menganalisa kinerja jaringan LAN dengan mengimplementasikan *adaptive transcoder* dengan cara mengukur besar kecilnya *throughput* dan kapasitas penggunaan *bandwidth* sebagai tolok ukur kinerja. *Throughput* merupakan *rate* informasi yang diterima secara sukses oleh *user/client/terminal* dengan satuan bit/sekon atau paket/sekon atau *frame/sekon*. Pada penelitian ini akan dilakukan studi pengukuran kinerja jaringan komputer di Universitas Trunojoyo Madura dengan pendekatan *bit rate* dan utilisasi *bandwidth* sebagai tolok ukur kinerjanya.

Rencana Penelitian

Penelitian ini akan mengkaji sampai sejauh mana kinerja sistem jaringan komputer yang telah diterapkan di Universitas Trunojoyo Madura serta perencanaan kebutuhannya ke depan untuk menjaga kualitas jaringan komputer tersebut. Metode pengukuran kinerja jaringan komputer dalam penelitian ini adalah metode pengukuran langsung, yaitu mengukur beberapa parameter yang dapat menunjukkan *quality of service* (QoS) seperti *bit rate* dan rata-rata *usage of Byte (UoB)* total yang dipakai dalam satu universitas maupun setiap fakultas. Semakin tingginya bit rate menunjukkan semakin baiknya kualitas layanan jaringan, sedangkan semakin besarnya rata-rata *usage of Byte* total menunjukkan semakin banyaknya penggunaan/akses jaringan. Semakin banyaknya penggunaan/akses jaringan akan berakibat pada menurunnya kualitas jaringan itu sendiri. Data-data pengukuran dapat diperoleh dengan mencatat rekaman aktivitas penggunaan jaringan yang diperlukan di PTIK (Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi) baik pada level fakultas maupun level universitas.

Analisa Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang dalam hal ini melalui proses pengukuran, diperoleh bahwa rata-rata *usage of Byte* total untuk level Universitas Trunojoyo Madura setiap harinya mencapai 76860516667 *Byte* atau 76,86 GB. Jika dalam sehari ada 24 jam atau 86400 sekon, dan diasumsikan bahwa proses *multiple access* terpusat atau dengan kata lain *resource* jaringan ditanggung bersama oleh semua pengguna, maka diperoleh nilai *bit rate* “r”/kecepatan bit dalam proses pengaksesan sebesar :

$$r = \frac{\text{Rataan UoB total per hari}}{24 \text{ jam}}$$

$$r = \frac{76860516667 \text{ Byte} \times 8 \text{ bit}}{86400 \text{ sekon}}$$

$$r = 7116714,506 \text{ bps} = 7,12 \text{ Mbps}$$

Padahal sampai bulan Februari, total bit rate maksimal yang bisa dicapai oleh jaringan komputer Universitas Trunojoyo Madura adalah 10 Mbps. Artinya penggunaan atau utilisasi “U” jaringan komputer di Universitas Trunojoyo Madura adalah :

$$U = \frac{7,12 \text{ Mbps}}{10 \text{ Mbps}} \times 100\% = 71,2\%$$

Selain itu, rata-rata *usage of Byte* semua percabangan atau grup selama sehari sebesar 3202521528 B atau 3,20 GB. Dengan cara yang sama diperoleh nilai bit rate “r” sebesar :

$$r = \frac{3202521528 \text{ Byte} \times 8 \text{ bit}}{86400 \text{ sekon}}$$

$$r = 296529,7711 \text{ bps} \\ = 296,53 \text{ kbps}$$

Tentu saja angka 296,53 kbps ini hanya berupa angka rata-rata dan belum bisa mewakili kecepatan bit di masing-masing kelompok VLAN. Hal ini terbukti penggunaan *bandwidth* dan *bit rate* sebagaimana terlihat pada tabel 1, menunjukkan ketidakseimbangan antar satu grup VLAN dengan grup yang lain, dari angka 35,34% sampai 0,12%. Bahkan *usage of Byte* yang melebihi 10% hanya terjadi pada 2 grup VLAN saja, yaitu Wifi dan Fakultas Teknik-2,

sedangkan 22 grup VLAN yang lain di bawah 10%. Dari tabel 1 terlihat *bit rate* tertinggi adalah grup Wifi sebesar 2,46 Mbps dan grup Fakultas Teknik-2 yaitu 1,3 Mbps. Sedangkan perolehan *bit rate* terendah adalah grup HUMAS yaitu 8 kbps dan Fakultas Pertanian sebesar 7,9 kbps. Jika dibandingkan dengan nilai *bit rate* rata-rata, tentu saja dapat disimpulkan bahwa angka rata-rata tersebut tidak dapat mewakili *bit rate* di masing-masing grup VLAN.

Sekali lagi, perhitungan-perhitungan *bit rate* pada penelitian ini berdasarkan pada asumsi bahwa proses *multiple access* diatur secara terpusat atau dengan kata lain *resource* jaringan ditanggung bersama oleh semua pengguna. Oleh karena itu, nilai *bit rate* pada tabel 1 adalah nilai *bit rate* total pada grup. Sedangkan nilai *bit rate* pada masing-masing komputer “*r(user)*” adalah :

$$r(\text{user}) = \frac{\text{Rataan Bit Rate grup}}{\text{jumlah user per grup}}$$

Tabel 1. Penggunaan *bandwidth* rata-rata pada setiap grup VLAN dalam waktu 24 jam berikut prosentase dan rata-rata *bit rate*.

NO	GROUP	RTBW/VL (BYTE)	RTPRSTS (%)	RTBITRATE (bps)
1	Wifi	26550000000	35.34	2458333
2	Fak. Teknik-2	14066666667	19.69	1302469
3	Rektorat Wifi	5216666667	6.62	483025
4	Fak. Teknik-1	5066666667	6.29	469136
5	Lab. FE	4800000000	6.01	444444
6	FP-IKL	3302100000	3.84	305750
7	LPPM	3234383333	4.01	299480
8	PUSKOM	2895533333	3.71	268105
9	Rektorat	1475433333	1.84	136614
10	Lab. Dasar	1390016667	1.66	128705
11	FISIB	1368666667	1.64	126728
12	Lab. FT	1288300000	1.60	119287
13	PERPUS	1153416667	1.41	106798
14	FP-AgroTIP	1132333333	1.41	104846
15	FP-Admin	1095533333	1.42	101438
16	FP. R. Dosen	623900000	0.79	57769
17	Fak. Hukum	552783333	0.66	51184
18	Fak. Ekonomi	483450000	0.59	44764
19	SS	331366667	0.39	30682
20	FP-Agri	294183333	0.36	27239
21	UPT Bahasa	224516667	0.31	20789
22	RKB-Wifi	142833333	0.16	13225
23	HUMAS	86433333	0.13	8003
24	Fak. Pertanian	85333333	0.12	7901

KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Rata-rata *usage of Byte* dalam 24 jam di Universitas Trunojoyo Madura sebesar 76,86 GB dengan rata-rata *bit rate* total 7,12 Mbps atau sebesar 71,2% dari total *bit rate* maksimum.
2. Grup VLAN pengguna *bandwidth* tertinggi adalah Wifi dan Fakultas Teknik-2, sedangkan grup VLAN pengguna *bandwidth* terendah HUMAS dan Fakultas Pertanian.
3. Bit rate pada level user adalah rata-rata bit rate setiap user dibagi sejumlah user dalam grup tersebut

Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, hendaknya dilakukan penelitian evaluasi kinerja jaringan Komputer Universitas Trunojoyo dengan kondisi PTIK (Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi) yang baru, dengan kantor pusat yang baru dan jumlah komputer yang baru, berikut peramalannya untuk kondisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tri Daryanto, Kalamullah Ramli, Bagio Budihardjo, 2006, "Analisa Kinerja dan Implementasi Adaptive Transcoder Pada Jaringan Local Area Network", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), ISSN : 1907-5022.
- [2] Mohammad Iqbal, Dr., 2012, "Handout : Analisis Kinerja Sistem", Universitas Gunadarma.
- [3] Hendrawan, Dr., 2012, "Handout : Kinerja Jaringan Telekomunikasi dan Komputer", Teknik Elektro - Telekomunikasi - Institut Teknologi Bandung.
- [4] Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, 2003, "Computer Networks A Systems Approach, 3rd Edition", Morgan Kaufmann Publisher,
- [5] Erdiansyah, 2007, "Jaringan Komputer", Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin
- [6] Hendrawan, Dr., 2012, "Handout : Jaringan Komputer", Teknik Elektro - Telekomunikasi - Institut Teknologi Bandung.