

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Oktober 2009 – Februari 2010

Tempat : 1. Pusat Komputer Universitas Lampung
2. Pusat Komputer Universitas Sriwijaya
3. Laboratorium Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung

B. Alat dan Bahan

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. *Notebook* Acer Aspire 4710 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1). Prosesor Intel Pentium *Dual-Core* T2370 1,73GHz
- 2). *Memory* RAM 512 MB
- 3). *Harddisk* 120 GB

b. Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) *Straight* untuk jaringan LAN

Kabel ini digunakan untuk menghubungkan *notebook* ke *switch* jaringan LAN agar terkoneksi ke internet.

2. Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan, yaitu:

- 1). Sistem operasi *Microsoft Windows XP Profesional*
- 2). *Microsoft office 2003*
- 3). *Software SolarWinds Engineer Edition* untuk pengukuran *delay, jitter, packet loss*, dan *throughput* jaringan.

C. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Studi Pustaka dan Literatur

Metode ini dilakukan dengan referensi yang sesuai dengan judul untuk menambah tinjauan pustaka dan pendukung dalam menganalisis masalah studi perancangan jaringan teknologi *Metro Ethernet* untuk jaringan eksternal Universitas Lampung. Literatur diperoleh dari buku-buku dan bahan-bahan hasil *browsing* dari internet.

2. Penentuan Perangkat Lunak (*Software*)

Metode ini dilakukan untuk menentukan perangkat lunak yang digunakan dalam pengukuran variabel QoS dan disesuaikan dengan data yang dibutuhkan melalui uji coba yang terkoneksi dengan jaringan internet untuk memonitor parameter QoS seperti, *delay, jitter, packet loss*, dan *throughput*.

Pada proses penentuan perangkat lunak, *software* yang diujicobakan antara lain, PRTG (*Paessler Router Traffic Grapher*) *Network Monitor*, *Iperf*, *Wireshark*, D-ITG-2.6.1d (*Distribution Internet Traffic Generator*), dan *SolarWinds Engineer Edition*. Dari hasil uji coba *software*, akhirnya pada penelitian ini, digunakan *software SolarWinds Engineer Edition* untuk pengukuran *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* jaringan eksternal Universitas Lampung, maupun jaringan *Metro Ethernet* di Universitas Sriwijaya.

Program *SolarWinds Engineer Edition* pada *notebook* yang terhubung ke internet memberikan fitur melakukan *ping* untuk mengetahui nilai *delay* dan *packet loss* yang terjadi di jaringan internet terhadap *web server* yang dimasukkan. Selain itu, fitur lainnya adalah *Bandwidth Gauges* untuk mengetahui *throughput* jaringan Universitas Lampung secara *realt time*. Data yang dihasilkan dari *monitoring* jaringan dengan perangkat lunak ini dapat berbentuk grafik dalam bentuk gambar dan data.

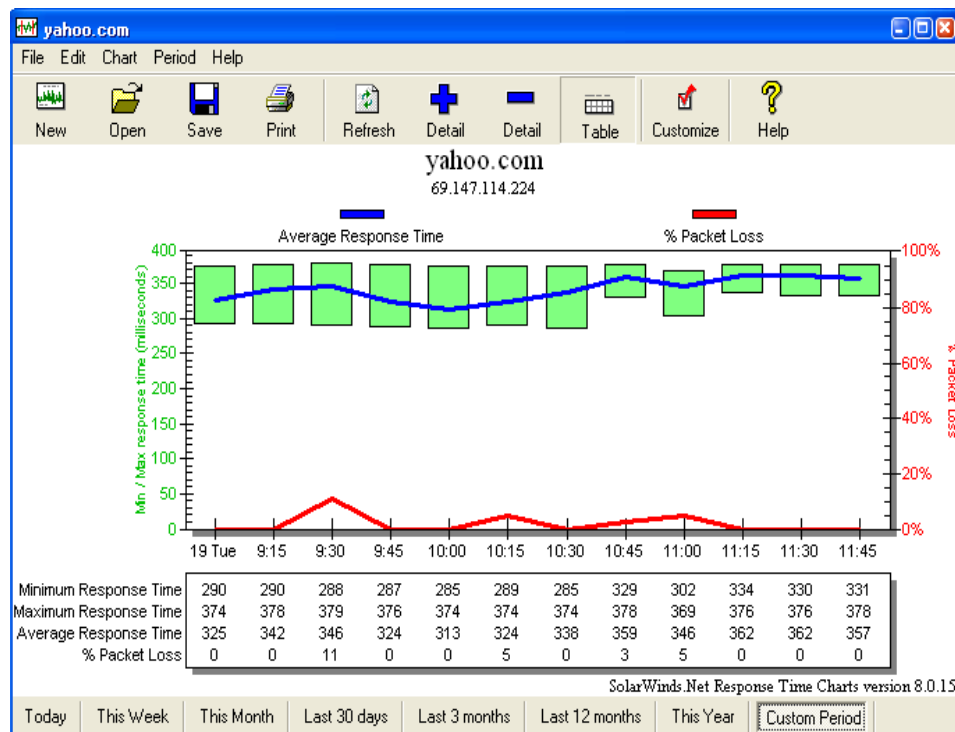
Berikut ini merupakan gambar tampilan dari perangkat lunak *SolarWinds*, terdiri dari tampilan *network monitor*, grafik data dari *network monitor*, tampilan *ping*, dan *Bandwidth Gauges* pada *SolarWinds* yang digunakan pada saat pengukuran *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* jaringan.

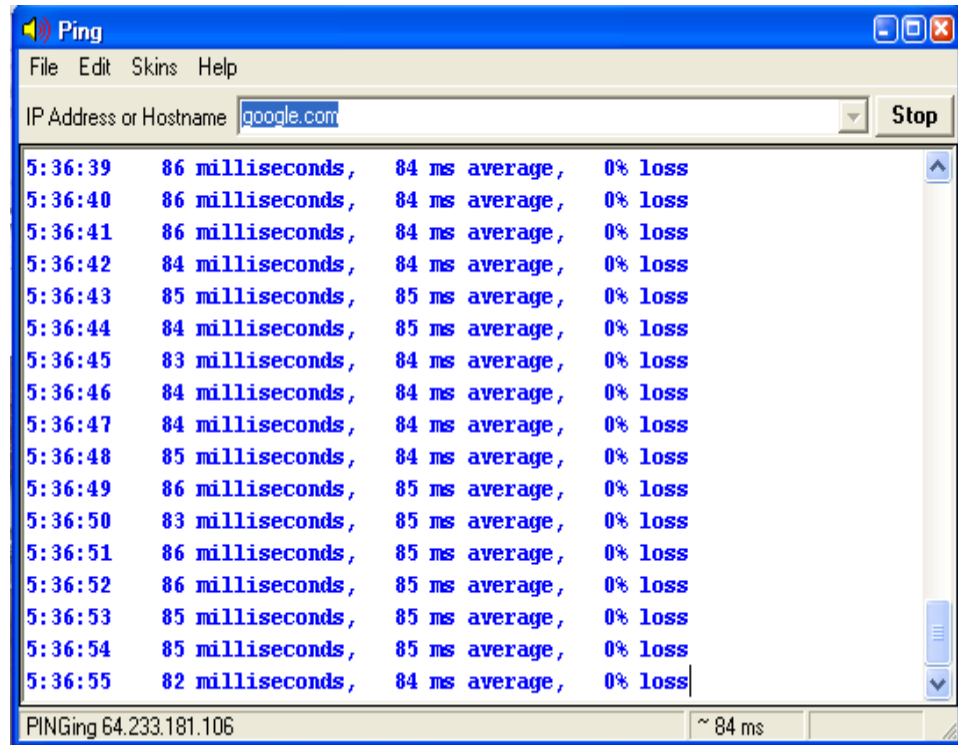
SolarWinds Network Monitor

File Nodes Events Tools View Help

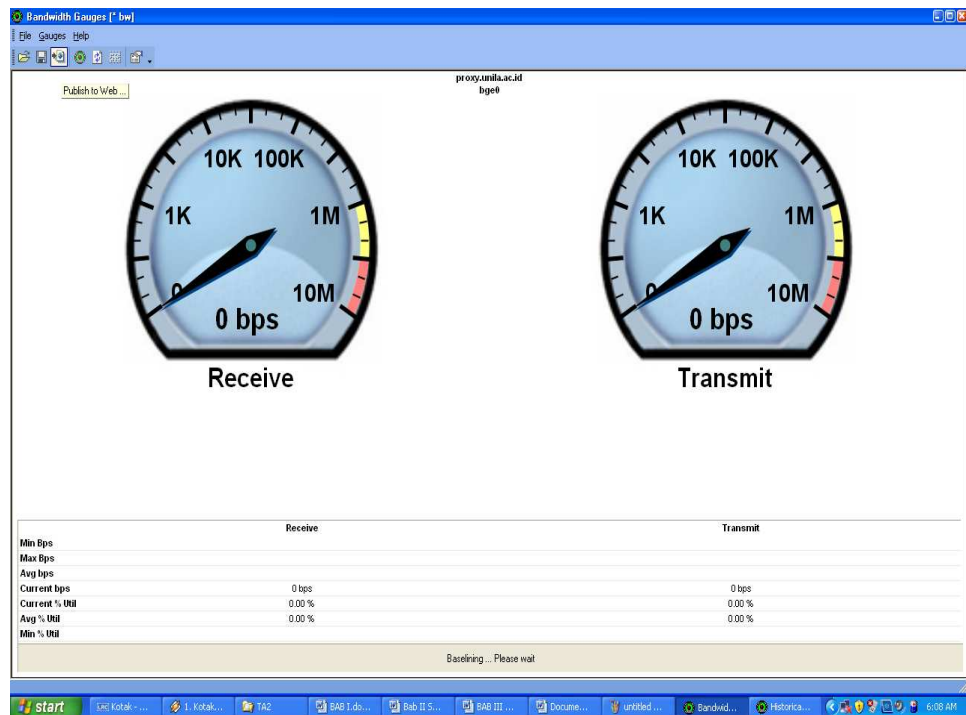
Add Refresh Print Events Page Chart Trace Ping Browse Tools Settings Help

	Node	Response Time	Packet Loss	Status	Since last change
	yahoo.com	333 ms	0 %	Node Up	14 minutes
	google.com	78 ms	0 %	Node Up	4 minutes
	facebook.com	294 ms	0 %	Node Up	4 minutes
	kompas.com	75 ms	0 %	Node Up	3 minutes
	its.ac.id	105 ms	0 %	Node Up	3 minutes
	ui.ac.id	no response	100 %	Request Timed Out	2 minutes
	hokudai.ac.jp	608 ms	0 %	Node Up	2 minutes
	seas.harvard.edu	no response	100 %	Request Timed Out	3 minutes

Gambar 19. Tampilan *Network Monitor SolarWinds*.Gambar 20. Tampilan grafik *Network Monitor SolarWinds*.



Gambar 21. Tampilan *ping* pada SolarWinds.



Gambar 22. Tampilan *Bandwidth Gauges*.

3. Pengukuran Variabel QoS

Metode ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja jaringan melalui parameter ataupun variabel dari performansi QoS berdasarkan nilai *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* jaringan telekomunikasi *existing* di Universitas Lampung maupun jaringan *Metro Ethernet* di Universitas Sriwijaya dengan metode *round trip times* (RTT), yaitu waktu yang dibutuhkan oleh satu paket dari tempat sumber ke tujuan kemudian kembali ke sumber, sebagai dasar studi perancangan *Metro Ethernet* untuk jaringan eksternal Universitas Lampung.

Teknik pengukuran QoS dalam tugas akhir ini dilakukan dengan metode pendekatan secara aktif dan menganalisis secara *offline*. Pendekatan secara aktif, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan mengirimkan paket ke jaringan untuk mengukur karakteristik jaringan melalui utiliti *ping*, dilanjutkan dengan analisis data secara *offline*, yaitu pengumpulan data secara langsung pada jaringan yang diperoleh saat pengukuran kemudian data tersebut di analisa secara *off-line*. *Ping* merupakan perangkat yang digunakan untuk memeriksa hubungan pada suatu *host* dalam jaringan lokal maupun pada internet. *Ping* mengirimkan ICMP (*Internet Control Message Protocol*) *echo request* dalam bentuk paket data pada *host* dan menampilkan hasil untuk setiap *echo reply* yang diterima. *Ping* mengirimkan satu paket setiap detiknya dan menampilkan *output* untuk setiap respon yang diterimanya. Saat perintah *ping* diakhiri atau *stop* pada *software SolarWinds*, ia akan

menampilkan laporan singkat jumlah *round trip times* dan statistik paket yang hilang atau *loss*.

Pengukuran performansi parameter QoS dilakukan dengan melakukan *ping* pada *software SolarWinds Engineer Edition* untuk mengakses internet ke *web server* di bawah ini:

- a www.facebook.com
- b www.google.com
- c www.hokudai.ac.jp
- d www.its.ac.id
- e www.kompas.com
- f www.yahoo.com

Pengukuran jaringan di Universitas Lampung maupun di Universitas Sriwijaya dilakukan pada hari kerja dengan interval waktu tertentu, yaitu:

- a. Pagi hari, pukul 09.00 – 12.00 WIB
- b. Siang hari, pukul 13.00 – 15.00 WIB
- c. Sore hari, pukul 15.00 – 16.00 WIB

4. Analisis Performansi QoS

Metode ini dilakukan dengan mengolah data hasil pengukuran *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* ke dalam bentuk tabel dan grafik berdasarkan interval waktu pengukuran, kemudian mengamati data performansi jaringan berdasarkan nilai variabel QoS yang diperoleh dari

pengujian untuk jaringan telekomunikasi *existing* di Universitas Lampung sebagai dasar studi perancangan *Metro Ethernet* untuk jaringan eksternal Universitas Lampung.

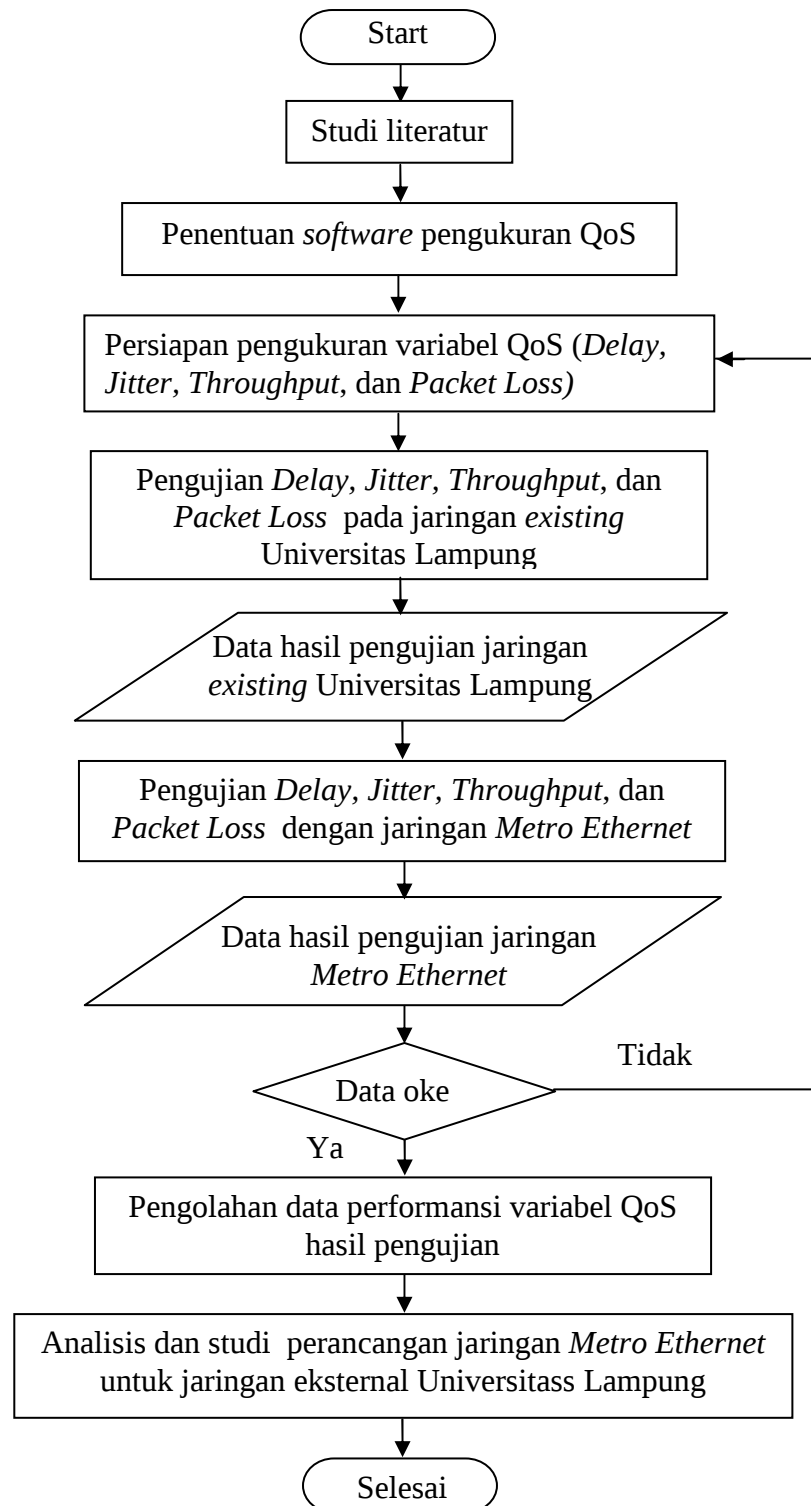
Nilai *delay*, *jitter* dan *packet loss* jaringan dapat dilihat dari hasil pengukuran secara langsung baik melalui grafik pada gambar maupun data hasil *ping* setelah dilakukan pengolahan data, sedangkan nilai *throughput* diperoleh dari pengamatan secara langsung yang datanya langsung disalin ke dalam bentuk aplikasi *Microsoft Excel*.

Setelah dilakukan pengolahan data *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*, baik dari jaringan *existing* Universitas Lampung, maupun dari hasil pengukuran di Universitas Sriwijaya, dilakukan pengelompokan data ke dalam bentuk tabel dan grafik untuk keenam *web server* berdasarkan parameter QoS yang diukur dan interval waktu pengukuran. Pengelompokan data bertujuan untuk mempermudah analisis performansi QoS. Analisis performansi QoS ditujukan untuk menganalisis parameter QoS pada jaringan *existing* Universitas Lampung sebagai bahan pertimbangan perancangan jaringan *Metro Ethernet*.

5. Studi Perancangan *Metro Ethernet*

Metode ini menjadi tujuan akhir dari penelitian tugas akhir, yaitu merancang jaringan *Metro Ethernet* untuk jaringan telekomunikasi eksternal di Universitas Lampung. Pada tahap ini dilakukan studi

mengenai perancangan jaringan dengan mempertimbangkan teknologi *existing* Universitas Lampung yang masih menggunakan jaringan EoMPLS dan perangkat *existing* yang digunakan. Studi perancangan dilakukan dengan pembahasan mengenai konfigurasi jaringan dan perangkat *existing* sebagai bahan pertimbangan, dilanjutkan perancangan serta konfigurasi jaringan *Metro Ethernet* untuk jaringan eksternal Universitas Lampung.

D. Diagram Alir Penelitian

Gambar 23. Diagram alir penelitian.