

## **Analisa Kinerja Jaringan Nirkabel pada STMIK PalComTech dengan konsep *Quality of Service (QoS)***

**Alfred Tenggono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Informatika STMIK PalComTech

Jl. Basuki Rahmat No. 05, Palembang 30129, Indonesia

e-mail: alfred.tenggono@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak** –STMIK PalComTech telah mengimplementasikan jaringan wireless secara menyeluruh. Jaringan Wireless pada STMIK PalComTech mencakup keseluruhan lantai pada gedung kampus, baik ruang kelas maupun fasilitas umum. Penulis menanalisa kinerja jaringan wireless menggunakan konsep pengukuran kinerja *QoS (Quality of Services)*. *QoS (Quality of Services)* adalah kemampuan untuk memberikan jaminan sumber daya dan diferensiasi layanan di jaringan. Analisa kinerja jaringan wireless pada STMIK PalComTech, menekankan pada monitoring dan pengukuran parameter jaringan antaralain *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*. Analisa pengukuran kinerja yang dilakukan hanya pada jaringan wireless dengan pangujian end-to-end, dengan melakukan download file dari FTP server. Pengujian dilakukan perlantai gedung menggunakan *software wireshark*. Berdasarkan hasil analisa kinerja yang dilakukan, jaringan Wireless pada STMIK PalComTech Palembang memiliki kualitas yang sangat baik berdasarkan standart kinerja jaringan yang dikeluarkan oleh THYPON.

**Kata kunci** – Quality of Service, Analisa Kinerja, Pengukuran Kinerja, Parameter Kinerja Jaringan

penduduk telah banyak ditemui penggunaan jaringan wireless.

Implementasi jaringan wireless di kampus telah menjadi standart bagian pelayanan bagi mahasiswa. Jaringan wireless membantu mahasiswa untuk dapat terhubung ke jaringan internet dimana saja di area kampus. Jaringan wireless juga dipilih dikarenakan area kampus yang luas dan banyaknya area yang dapat dijadikan mahasiswa sebagai tempat diskusi, mencari bahan tugas, maupun hanya sekedar berselancar di internet. Penggunaan perangkat yang dipilih mahasiswa juga mendukung penggunaan jaringan wireless di dalam kampus. Hampir seluruh mahasiswa membutuhkan dan menggunakan perangkat yang dapat terhubung dengan jaringan wireless.

STMIK PalComTech merupakan perguruan tinggi komputer yang terletak di kota Palembang, provinsi Sumatra Selatan. STMIK PalComTech telah menerapkan 100% jaringan wireless untuk layanan konektifitas mahasiswa ke internet dan intranet. Jaringan wireless mengcover keseluruhan area kampus baik di area kelas maupun area fasilitas umum. Penggunaan jaringan wireless juga diperuntukan tidak hanya untuk penggunaan umum, namun juga digunakan sebagai fasilitas penunjang utama dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan kondisi tersebut penulis tertarik untuk meng-analisa kinerja jaringan wireless pada STMIK PalComTech. Hal ini dimaksudkan untuk mengukur sejauh mana jaringan wireless pada STMIK PalComTech, dapat diandalkan untuk mendukung kegiatan perkuliahan yang berjalan.

Dari hasil analisis kinerja jaringan *Wireless LAN* PT Pertamina Ep Ubep Ramba, maka dapat disimpulkan Parameter *QoS (Quality of Services)* yang terdiri dari *throughput*, *delay* dan *packet loss* sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan WLAN yang ada di PT.Pertamina EP Ubep Ramba (Persero) Kapasitas *bandwidth* juga berpengaruh terhadap nilai *QoS*.[1]. Dari hasil pengujian parameter QoS, penerapan manajemen bandwith menghasilkan penggunaan bandwith yang lebih baik dan merata bagi setiap pengguna jaringan kampus di Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Pengelolaan *IP Address* dan *topologi* jaringan kampus memberikan dampak penggunaan jaringan yang lebih baik dan menghilangkan *IP conflict* di setiap unit di Universitas Katolik Santo Thomas Medan.[2]. *Quality Of Service* jaringan LAN yang terdiri dari *packet loss*, *throughput*, *delay*, dan *bandwidth* untuk pengukuran dari *client*

### I. PENDAHULUAN

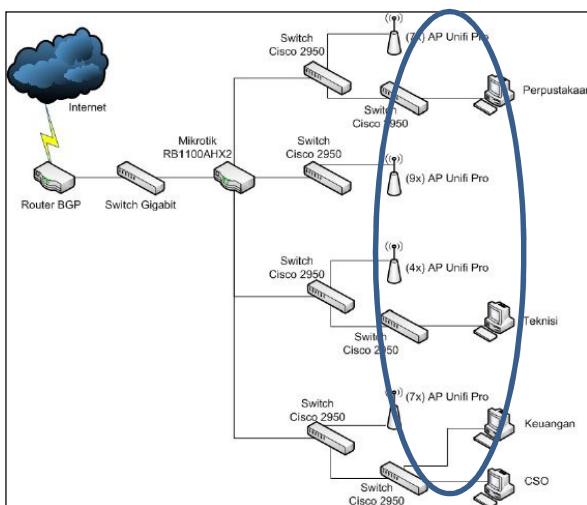
Kebutuhan mobilitas pengguna teknologi komunikasi semakin tinggi. Pengguna harus dapat berkomunikasi kapan saja dan dimana saja. Hal ini memicu pengembangan perangkat mobile yang dapat mendukung kebutuhan pengguna dalam berkomunikasi. Tentunya perangkat mobile harus dapat terhubung dengan media yang tidak memiliki keterbatasan fisik. Media wireless merupakan satu-satunya pilihan karena menawarkan konektifitas tanpa keterbatasan fisik. Menggunakan media wireless memungkinkan kita terhubung tanpa menggunakan media fisik (kabel).

Dengan semakin tingginya kebutuhan jaringan wireless, ikut membuat teknologi jaringan wireless berkembang pesat. Perangkat jaringan wireless menjadi semakin murah dan diaplikasikan luas di semua tempat. Jaringan wireless menjadi kebutuhan standart bagi tempat yang ingin menyediakan koneksi ke jaringan internet. Tempat-tempat seperti cafe, mall, perkantoran, sekolah, kampus, bahkan di rumah-rumah

terhadap *server* berpengaruh terhadap *QoS* jaringan LAN pada Badan Pusat Statistik terutama pada *traffic bisnis critical* atau *intranet* untuk tiap-tiap perangkat *hardware* dan *software*. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pada jaringan LAN Badan Pusat Statistik adalah redaman, distorsi, dan noise. Kapasitas *bandwidth* yang tersedia juga mempengaruhi kinerja *QoS* jaringan LAN. Setelah dilakukannya pengukuran terhadap jarigan LAN dapat disimpulkan bahwa dari rendahnya pengukuran *bandwidth* dan *throughput* serta tingginya nilai *delay* dan *packet loss* hal ini disebabkan oleh karena pengukuran ini dilakukan pada saat *traffic* sibuk yaitu antara pukul 09.00 WIB sampai dengan pukul 12.00 WIB.[3].

## II. METODE PENELITIAN

Pengujian dilakukan hanya pada jaringan *wireless* STMIK PalComTech yang terdapat pada lantai satu sampai dengan lantai 4, seperti yang terlihat pada gambar 1. Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* dengan cara mendownload file melalui FTP server, dilakukan disetiap lantai dengan waktu pengujian pada pukul 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, dan 13.00. Waktu tersebut dipilih untuk mendapatkan varian data pengguna pada jam-jam penggunaan jaringan wireless yang padat. Parameter pengujian ditentukan berdasarkan konsep pengukuran kinerja jaringan yang digunakan pada konsep *Quality of Service*. Setelah mendapatkan hasil pengukuran, data yang didapatkan akan di bandingkan dengan standart TYPHON untuk mendapatkan kategori penilaian jaringan.



Gambar 1. Topologi Jaringan STMIK PalComTech

Kemampuan untuk memberikan jaminan sumber daya dan diferensiasi layanan di jaringan sering disebut sebagai *Quality of Service* (QoS). Jaminan sumber daya sangat penting untuk kebanyakan aplikasi internet terbaru agar dapat berkembang dan berjalan dengan baik. Internet akan menjadi jaringan yang benar-benar multiservice hanya ketika diferensiasi layanan dapat didukung. Menerapkan kemampuan QoS di Internet telah menjadi salah satu tantangan

terberat dalam evolusinya, menyentuh hampir semua aspek dari teknologi internet dan membutuhkan perubahan arsitektur dasar dari Internet. Selama lebih dari satu dekade komunitas internet telah berupaya terus-menerus untuk mengatasi masalah dan mengembangkan sejumlah teknologi baru untuk meningkatkan kemampuan Internet dengan QoS. [4]

*Quality of Service* (QoS) adalah ukuran kemampuan jaringan dan komputasi sistem-sistem untuk menyediakan berbagai tingkat layanan untuk aplikasi yang dipilih dan arus jaringan yang terkait. Sejak jaringan berbasis *Internet Protocol* (IP) diharapkan untuk membentuk dasar untuk semua jenis layanan komunikasi masa depan, seperti transfer data, telepon, televisi, dan lain-lain, dan pengguna berharap setidaknya kualitas yang sama untuk layanan seperti ketika dikirim melalui dedicated networks, dukungan QoS sangat diperlukan. Saat ini pada dasarnya, jaringan IP bersifat Best-Effort. Seperti namanya, forwarding packet dilakukan dengan upaya terbaik, tetapi tanpa penjaminan bandwidth, delay Bounds dll .[5]

Pengukuran terhadap QoS mengacu pada kemampuan jaringan dalam menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu yang melewati teknologi berbeda-beda. Berikut adalah Komponen-komponen dari QoS, yang digunakan dalam pengukuran kinerja sebuah infrastruktur jaringan komputer :

### 1. Delay

*Delay* atau *latency* mendefinisikan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh suatu pesan *entry* untuk tiba di tujuan dari waktu bit pertama hingga bit terakhir yang dikirim dari sumber[6]. *Delay* dapat dibagi menjadi empat komponen[5], diantaranya :

- Processing delay* adalah waktu yang diperlukan oleh elemen jaringan seperti *router* atau akhir sistem untuk memproses paket.
- Queuing delay* merupakan waktu paket berada di antrian dimana setiap komponen jaringan yang memiliki antrian *input/output*.
- Transmission Delay* adalah waktu yang diperlukan untuk mengirim paket dengan laju bit tertentu.

$$\text{Transmission delay} = \frac{\text{number of bit to transmit}}{\text{transmission rate}}$$

- Propagation delay* menjelaskan menjelaskan waktu yang diperlukan oleh sinyal untuk perjalanan (rambatan) melalui sebuah media. Dan dapat dihitung :

$$\text{propagation delay} = \frac{\text{physical distance}}{\text{propagation velocity}}$$

Pengukuran delay yang akan digunakan adalah transmision delay, dikarenakan pengukuran dilakukan di jaringan lokal sehingga yang menjadi titik berat

perhitungan adalah banyaknya bit yang dapat di transmisikan di dalam jaringan untuk mendapatkan pengukuran kemampuan transmisi paket pada jaringan. dan akan dibandingkan dengan standart TIPHON sebagai berikut :

Tabel 1. Pengukuran *Delay/Latency*

Kategori Latency/Delay	Besar Delay
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	> 450 ms

## 2. *Packet Loss*

*Packet loss* menunjukkan jumlah paket yang tidak mencapai tujuan dalam kaitannya dengan semua paket yang dikirim. Paket yang hilang memiliki dua penyebab, diantanya kualitas link yang buruk (sering terjadi pada link nirkabel) dan *packet drops* dikarenakan kemacetan jalur paket data (kondisi jaringan sibuk)[5]

$$\text{Paket loss} = \frac{\text{Packets Sent} - \text{Packets Receiver}}{\text{Packets Sent}}$$

Pengukuran packet loss dilakukan agar mengetahui berapa banyak packet yang tidak sampai selama transmisi paket dilakukan. Packet loss merupakan salah satu indikasi pengukuran kualitas layanan pada jaringan dan akan dibandingkan dengan standart TIPHON sebagai berikut :

Tabel 2. Pengukuran *packet loss*

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sangat Bagus	0
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	25 %

Sumber : (TIPHON)

## 3. *Jitter*

*jitter* merupakan variasi *delay* antar paket yang terjadi pada jaringan berbasis IP. Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar-paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan tersebut. [7] Kategori kinerja jaringan berbasis IP dalam jitter versi *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) mengelompokkan menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan berdasarkan nilai *jitter* seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kategori *Jitter*

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	75 ms

Sedang	125 ms
Jelek	225 ms

## 4. *Bandwidth*

*Bandwidth* menjelaskan kapasitas *link* atau *path end-to-end* dalam satuan bit per.[5] *Bandwidth* dapat dihitung menggunakan rumus.

$$\begin{aligned} BW &= \frac{\text{data per cycle}}{\text{time per cycle}} \\ &= \frac{MSS \times \frac{3}{8}W^2}{RTT \times \frac{W}{2}} \\ &= \frac{\frac{MSS}{p}}{RTT \times \sqrt{\frac{2}{3}p}} \end{aligned}$$

Pengukuran bandwidht dilakukan agar dapat diketahui apakah *bandwidht* yang dimiliki oleh jaringan dapat memenuhi kebutuhan pengguna jaringan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian pada jaringan wireless STMIK PalComTech penulis memperoleh data *troughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter* sebagai berikut :

#### A. *Troughput*

Dari hasil pengukuran *troughput* yang dapat dilihat pada tabel 3, tidak ada perbedaan yang signifikan dari waktu pengujian dan *troughput* perlantai. Didapatkan hasil rata-rata perlantai yaitu 114 KB/s untuk lantai 1, 132 KB/s untuk lantai 2, 125 KB/s untuk lantai 3, dan 126 KB/s untuk lantai 4.

#### B. *Packet Loss*

Dari hasil pengukuran *packet loss* yang dapat di lihat pada tabel 4. Persentase *packet loss* yang sangat kecil. Baik berdasarkan waktu pengujian maupun pengujian perlantai. Didapatkan hasil rata-rata perlantai yaitu 0% *packet loss* untuk lantai 1, 2% *packet loss* untuk lantai 2, 1,6% *packet loss* untuk lantai 3, dan 0,8% *packet loss* untuk lantai 4.

#### C. *Delay*

Dari hasil pengukuran *delay* yang dapat di lihat pada tabel 5. Jumlah paket data yang dikirimkan seharunya seragam, namun hasil yang didapatkan ternyata jumlah packet data bervariasi disetiap pengujinya. Besaran delay pada setiap pengujinya baik berdasarkan waktu maupun perlantai penunjukkan hasil yang bervariasi. Namun varian yang terjadi tidak telalu signifikan dan dibandingkan juga dengan banyaknya paket data yang dikirimkan. Didapatkan hasil rata-

rata perlantai, 102,909 ms delay untuk lantai 1, 132,630 ms delay untuk lantai 2, 126,955 ms delay untuk lantai 3, 127,408 ms delay untuk lantai 4.

#### D. Jitter

Dari hasil pengukuran jitter yang dapat dilihat pada tabel 6. Besaran jitter yang didapatkan bervariasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan, namun tercatat jitter yang cukup tinggi pada pengujian di lantai 1. Secara rata-rata jitter yang diperoleh perlantai yaitu 1272,826 ms jitter untuk lantai 1, 981,652ms untuk jitter lantai 2, 869,256 ms untuk jitter lantai 3, dan 921,363 ms untuk jitter lantai 4.

## 2. Pembahasan

Dari hasil pengujian yang telah dijelaskan sebelumnya. Didapatkan nilai throughput dengan rata-rata keseluruhan 124 KB/s. Nilai ini merupakan nilai maksimal dari bandwidth yang disediakan untuk masing-masing user yang menggunakan jaringan wireless, yang berarti user sudah mendapatkan bandwidth/throughput yang maksimal. Berdasarkan hal ini penulis dapat menyimpulkan throughput yang diterima oleh user sudah sangat baik.

Dari hasil pengujian packet loss di dapatkan rata-rata keseluruhan sebesar 1,1% packet loss. Menurut standart TIPHON kategori ini tergolong sangat bagus. Packet loss yang terjadi dapat disebabkan oleh collision/tumbukan packet data yang lumrah terjadi pada sebuah jaringan.

Dari hasil pengujian delay di dapatkan rata-rata keseluruhan 122,476ms. Menurut standart TIPHON kategori ini tergolong sangat bagus. Paket data yang dikirimkan memiliki waktu *delay (ms)* rata-rata (*average*) berada pada kisaran 120 ms, namun terkadang terjadi lonjakan *delay* diatas 400 ms, hal ini dikarenakan pengaruh *distorsi* dan redaman *signal wireless*.

Dari hasil pengujian jitter di dapatkan rata-rata keseluruhan 1011,247 ms. . Menurut standart TIPHON kategori ini tergolong sangat bagus. Faktor yang mempengaruhi nilai *jitter* diantaranya variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengelolaan data, rute yang berbeda, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan. *Jitter* umumnya disebut variasi *delay*, karena berhubungan erat dengan *latency* yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data dalam jaringan.

## IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan standart yang ditetapkan oleh TYPHON parameter pengujian Delay, Jitter, Packet loss tergolong ke kategori sangat baik.
2. Dari pengujian throughput, didapatkan hasil pengujian yang sudah sesuai dengan limitasi

bandwidth yang ditetapkan oleh administrator jaringan yaitu sebesar 1 Mbps.

3. Secara umum kinerja jaringan wireless STMIK PalComTech sudah baik, namun masih perlu dilakukan pengujian pada media streaming (audio dan video).

## V. SARAN

Peneliti selanjutnya dapat menambahkan analisa terhadap *signal wireless* dengan menggunakan *wireless signal scanner* agar dapat mengetahui kepadatan radio yang bekerja pada frekuensi yang sama dengan jaringan wireless yang sedang diteliti sehingga dapat dicari pengaruh kepadatan signal radio (*noise dan interference*) terhadap parameter-parameter yang dianalisa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada xxx yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] Pearl P., Romadhon, “Analisis Kinerja Jaringan Wireless LAN Menggunakan Metode *QoS* Dan *Rma* Pada PT Pertamina Ep Ube Ramba (Persero),” unpublished.
- [2] Silitonga1 Parasian, Sri Morina Irene,“Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Mikrotik Routerboard (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Unika Santo Thomas S.U)”,Jurnal TIMES , Vol III No 2 : 19-24 , 2014, ISSN : 2337 - 3601
- [3] Shena Albie, “Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan LAN Pada Lembaga Badan Pusat Statistik Di Sumatera Selatan,” unpublished.
- [4] Farrel, A., & dkk. (2008). Network quality of service : know it all. Morgan Kaufmann.
- [5] Braun, T & Staub, T. End-to-End Quality of Service Over Heterogeneous Network. Springer. 2008.
- [6] Forouzan, B.A., & Fegan, S.C. . Data communications and networking (4th ed.). New York: McGraw-Hill. 2007.
- [7] Riadi, Imam. Prio Wicaksono, Wahyu. Implementasi Quality of Service Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket. JUSI Vol. 1, No. 2. 2011.
- [8] K. Elissa, “TIPHON Release 3; Technology Compliance Specification; Part 5: Quality of Service (QoS) measurement methodologies,” ETSI TS 101 329-5 V1.1.1 (2000-11).

Tabel 3. Hasil Pengujian Troughput

No.	Waktu Pengujian	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4
		Throughput (kB/s)	Throughput (kB/s)	Throughput (kB/s)	Throughput (kB/s)
1	09.00 WIB	120,875	121,5	129,5	118,125
2	10.00 WIB	90,75	125,125	123,625	129
3	11.00 WIB	120,625	124,75	128,625	128,5
4	12.00 WIB	121,875	114,375	128	129,75
5	13.00 WIB	113,625	174,625	115,875	122,5
<b>Rata - Rata</b>		<b>114</b>	<b>132</b>	<b>125</b>	<b>126</b>

No.	Waktu Pengujian	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4
		Jitter (ms)	Jitter (ms)	Jitter (ms)	Jitter (ms)
1	09.00 WIB	2020,783	1119,391	908,225	996,310
2	10.00 WIB	1256,584	1086,335	949,963	911,836
3	11.00 WIB	978,783	941,818	912,388	915,534
4	12.00 WIB	966,651	1029,124	917,149	905,227
5	13.00 WIB	1141,329	731,591	658,554	877,910
<b>Rata -Rata</b>		<b>1272,826</b>	<b>981,652</b>	<b>869,256</b>	<b>921,363</b>

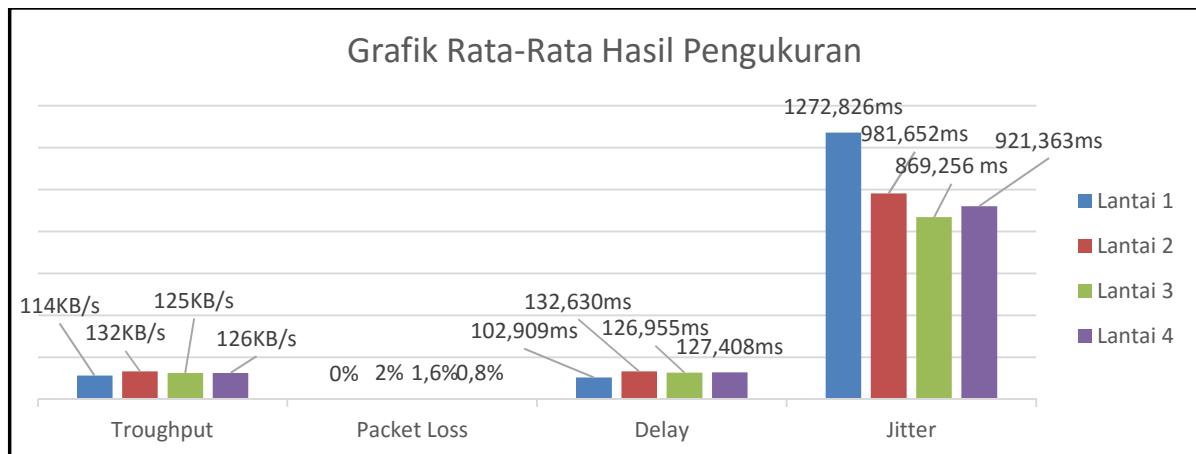
Tabel 4. Hasil Pengujian Packet Loss

No.	Waktu Pengujian	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4
		Packet Loss (%)	Packet Loss (%)	Packet Loss (%)	Packet Loss (%)
1	09.00 WIB	0	2	2	0
2	10.00 WIB	0	2	0	2
3	11.00 WIB	0	2	2	2
4	12.00 WIB	0	2	2	0
5	13.00 WIB	0	2	2	0
<b>Rata -Rata</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>

Tabel 6. Hasil Pengujian Jitter

Tabel 5. Hasil Pengujian Delay

No.	Waktu Pengujian	Lantai 1		Lantai 2		Lantai 3		Lantai 4	
		Besaran Packet	Rata-rata Delay (ms)						
1	09.00 WIB	120.092	59,428	138.205	123,464	119.283	131,336	119.478	119,921
2	10.00 WIB	115.203	91,680	137.995	127,028	119.063	125,334	119.314	130,850
3	11.00 WIB	119.789	122,386	119.197	126,560	119.051	130,483	119.288	130,293
4	12.00 WIB	119.232	123,345	119.697	116,310	119.105	129,864	119.173	131,650
5	13.00 WIB	134.344	117,708	124.216	169,789	77.551	117,759	109.146	124,325
<b>Rata-Rata</b>		<b>121.732</b>	<b>102,909</b>	<b>127.862</b>	<b>132,630</b>	<b>110.811</b>	<b>126,955</b>	<b>117.280</b>	<b>127,408</b>



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Hasil Pengukuran