

**ANALISA PERFORMANCE
JARINGAN GIGABIT ETHERNET
LOCAL AREA NETWORK (LAN)
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Irvika Romana¹, Gigih Forda Nama², Hery
Dian Septama³**

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung,
Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar
Lampung 35145

¹irvika.romana13@gmail.com

²gigih@eng.unila.ac.id

³hery@eng.unila.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan *Gigabit Ethernet* mengalami peningkatan yang cukup pesat. Di Universitas Lampung sendiri telah menggunakan teknologi *Gigabit Ethernet* sebagai *backbone* karena mampu mentransmisikan data yang besar serta berkecepatan tinggi. Dengan adanya teknologi *Gigabit Ethernet* ini, diharapkan peningkatan kualitas intranet yang ada di Universitas Lampung semakin baik kedepannya. Implementasi dari jaringan intranet dengan teknologi *Gigabit Ethernet* ini perlu diketahui kinerjanya. Pada penelitian ini digunakan metode *Design Science Research* (DSR) yang memiliki 6 tahapan yaitu identifikasi masalah dan motivasi, menetapkan objek solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan pelaporan hasil. Analisa ilmiah ini dilakukan dengan pengukuran terhadap trafik dari jaringan *Local Area Network* (LAN). Parameter yang diukur dan dianalisa adalah *bandwidth*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dengan pemberian beban berupa paket data pada TCP dan UDP untuk melihat karakteristik dari jaringan tersebut dengan menggunakan software *Jperf* dan *Wireshark* guna melihat baik atau buruknya kualitas dari jaringan intranet Unila. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat dikategorikan “Baik” berdasarkan acuan standar ITU-T G.114.

Kata kunci: *Jperf*, *Wireshark*, *Quality of Service*, *Gigabit Ethernet*, DSR, ITU-T G.114.

The development of Gigabit Ethernet has increase quite rapidly. University of Lampung (Unila) has been using technology of Gigabit Ethernet as a backbone because it is able to transmit large data and high speed. The implementation Gigabit Ethernet technology has expected to improve the quality of existing Unila intranet network. The performance of implementation Gigabit Ethernet Technology need to identify. This research used Design Science Research (DSR) method which has 6 stages, those are; problem identification and motivation, setting object of solution, design and development, demonstration, evaluation, and reporting result. Scientific analysis was done by measuring the traffic from Unila Local Area Network (LAN). The measurement and analysis parameter are bandwidth, delay, jitter, and packet loss by assigning loads of data packets on TCP and UDP to see the characteristics of the network using Jperf and Wireshark software. The result of this study can be categorized as “Good” based on the standard reference ITU-T G.114.

Key word : *Jperf*, *Wireshark*, *Quality of Service*, *Gigabit Ethernet*, DSR, ITU-T G.114.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pemakaian fasilitas jaringan di Universitas Lampung (Unila) menimbulkan dampak yang signifikan dan semakin hari semakin bertambah padat sehingga trafik yang terjadi setiap harinya juga semakin meningkat. Perkembangan teknologi di dunia terjadi dengan sangat pesat karena kebutuhan untuk berkomunikasi dan bertukar data dengan cepat dan mudah. Salah satu teknologi komunikasi yang banyak diimplementasikan adalah teknologi *Fiber Optic* dan *Gigabit Ethernet* dimana saat ini menjadi teknologi dengan kecepatan transfer sampai dengan 1 Gbps.

Tujuan dari penelitian dan penyusunan jurnal ini adalah untuk mengetahui performa dari jaringan *Gigabit Ethernet* intranet Universitas Lampung. Pengukuran terhadap jaringan LAN sehingga dapat memberikan masukan dan memperbaiki unjuk kerja atau performa dari jaringan yang ada di Universitas Lampung agar lebih baik lagi kedepannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Gigabit Ethernet*

Gigabit Ethernet adalah perangkat yang kualitasnya melebihi dari *ethernet* standar. Mempunyai kecepatan data 1000Mbps, *gigabit ethernet* mempertahankan kompatibilitas dibandingkan dengan *ethernet* standar. Standar untuk *gigabit ethernet* mengacu pada IEEE 802.3z. Dengan menggunakan *gigabit ethernet* ini maka informasi ataupun paket data yang dikirimkan dapat dengan cepat ditransmisikan melalui jaringan komputer. Biasanya banyak digunakan untuk kepentingan sebuah *server* yang melayani jumlah klien yang sangat banyak. Dengan adanya *gigabit ethernet* ini, maka informasi yang dibutuhkan klien menjadi lebih cepat dan lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan *fast ethernet*. (Kurose & Ross, 2012).

2.2 *Quality of Service (QoS)*

Komunikasi data adalah pertukaran data antara dua perangkat melalui beberapa bentuk dari media transmisi seperti kabel, agar terjadinya komunikasi data, perangkat harus menjadi bagian dari sistem komunikasi yang terdiri dari kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak. Keefektifan dari sistem komunikasi data tergantung pada empat karakteristik mendasar, yaitu pengiriman, akurasi, ketepatan waktu, dan *jitter* (Forouzan, 2007).

2.3 *International Telecommunication Union (ITU)*

International Telecommunication Union (ITU) adalah standarisasi telekomunikasi internasional. Ada 3 sektor ITU, salah satunya adalah ITU-T yaitu sektor telekomunikasi. Tugas ITU-T adalah membuat rekomendasi teknis tentang telepon, telegraf, dan antarmuka komunikasi data (ITU-T, 2009) :

Tabel 1 Standar Kualitas ITU-T G.114

Nilai <i>Packet Loss</i>	Kualitas
0 %	Sangat Baik
1-3 %	Baik
3-15 %	Cukup Baik
15-25 %	Buruk

Nilai <i>Jitter</i>	Kualitas
0-20 ms	Baik
20-50 ms	Cukup
>50	Buruk

Nilai <i>Delay</i>	Kualitas
0-150 ms	Baik
150 - 400 ms	Cukup, masih bisa di terima
> 400 ms	Buruk, tidak dapat diterima

2.4 Jperf

Jperf adalah salah satu tool untuk mengukur *Throughput Bandwidth* dalam sebuah *link network*, agar bisa dilakukan pengukuran diperlukan *Iperf* yang terinstal *point to point*, baik disisi server maupun client. *Jperf* sendiri bisa digunakan untuk mengukur *performance link* dari sisi TCP maupun UDP (Dugan, Elliott, Mah, Poskanzer, & Prabhu, 2009):

2.5 Design Science Research (DSR)

Design Science Research (DSR) adalah metode penelitian yang diperkenalkan oleh Ken Peffers, Tuure Tuunanen, Marcus A. Rothenberger, dan Samir Chatterjee pada jurnal yang berjudul “*A Design Science Research Methodology for Information Systems Research*”. Gambaran dari alur penelitian yang menggunakan metode DSR adalah sebagai berikut (Peffers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007) :

2.6 Penelitian Terdahulu

Al Ihsan, mengkaji Studi Analisa Perbandingan *Quality of Service* (QoS) pada Jaringan *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN) Intranet Universitas Lampung. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan dengan memperhatikan parameter *Throughput*, *Delay*, dan *Jitter* dengan bantuan software D-ITG sebagai pembangkit trafik dan pengirim paket. Ukuran paket yang dikirimkan 128, 256, 512, dan 1024 bytes dengan tipe protokol TCP dan UDP. QoS yang dihasilkan LAN jauh lebih besar dari pada WLAN. Rata-rata perbandingan *throughput* LAN dan WLAN adalah *throughput* LAN 10X lebih besar dibandingkan dengan *throughput* WLAN. Kesimpulan yang didapat yaitu besarnya *throughput*, *delay*, dan *jitter* yang dihasilkan pada pengukuran sangat bergantung dari jumlah pengguna jaringan saat itu (Ihsan, 2010).

Monang L.J. Panjaitan, mengkaji Studi Analisa Jaringan *Local Area Network* (LAN) Intranet Universitas Lampung Menggunakan Perangkat Keras. Pada penelitian ini yang dibahas adalah kualitas jaringan yang diukur dengan

menggunakan hardware berupa *Fluke Network Etherscope*. Didalam pengukuran ini didapatkan beberapa variabel-variabel antara lain variabel bebas dan variabel tetap. Variabel bebas meliputi segmen jaringan, waktu, dan ukuran paket data, sedangkan variabel tetap yaitu *throughput*, *delay*, *local statistics*, *protocol statistics*. Ukuran paket yang dikirimkan yaitu 128, 256, 512, dan 1024 bytes. Kesimpulan yang didapatkan yaitu besar kecil nya nilai *throughput*, *delay*, *local statistics*, *protocol statistics* yang dihasilkan pada pengukuran sangat ditentukan dari jumlah pengguna yang ada di jaringan LAN pada saat pengukuran dilakukan serta data yang didapatkan pada D-ITG dengan Fluke memiliki nilai satuan yang berbeda, pada *delay* satuan yang diperoleh D-ITG adalah second, sedangkan satuan yang di peroleh fluke adalah satuan ms (Panjaitan, 2012).

Fajar Guntara Praja, Dwi Aryanta, Lita Lidyawati, mengkaji Analisis Perhitungan dan Pengukuran Transmisi Jaringan Serat Optik Telkomsel Regional Jawa Tengah. Pengukuran dilakukan pada *power link budget* dan *rise time budget* dengan ketentuan standar KPI (*Key Performance Indicator*) Telkomsel. Hasil pengukuran link jaringan diperoleh nilai *power link budget* mengindikasikan seluruh link yang telah dibangun memiliki kinerja yang baik dan sesuai dengan standar minimal yang diinginkan Telkomsel (Praja, Aryanta, & Lidyawati, 2013).

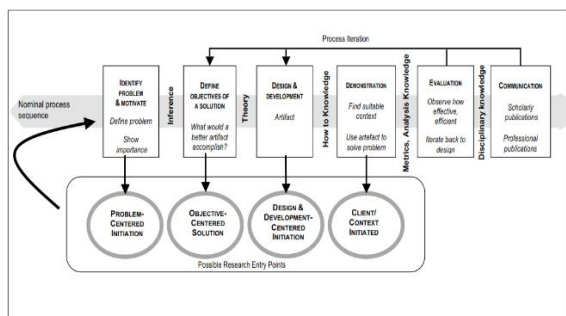
Gigih Forda Nama, Muhamad Komarudin, Hery Dian Septama, mengkaji *Performance Analysis of Aruba™ Wireless Local Area Network Lampung University*. Penelitian ini memperkenalkan analisis kinerja wireless dengan data yang telah didapatkan dari aktivitas jaringan pada setiap ARUBA seri AP-135 dan AP-175 seperti penggunaan rata-rata, rata-rata klien yang terhubung, dan yang paling banyak dikunjungi. Hasil penelitian ini menampilkan 3 lokasi yang paling sibuk dan banyak pemakaiannya. Antara lain adalah Fakultas MIPA lantai 1 dengan rata-rata pemakai adalah 55 klien dan rata-rata pemakaian adalah 6.694 Mbps. Selanjutnya yaitu Fakultas FKIP dengan rata-rata pemakai

yaitu 41 klien dan rata-rata pemakaian adalah 4.4 Mbps. Yang ketiga adalah lokasi GSG A 969 dengan rata-rata pemakai 37 klien dan rata-rata pemakaian adalah 2.439 Mbps. Maksimum klien konkuren yang terhubung ke ARUBA AP adalah 2647 pada November 2014. Top aplikasi dan data yang dipakai selama penyelidikan 2 minggu itu; 1). Sys-svc-http dengan 2.31 TB, 2). Svc-smb-udp dengan 1,59 TB, 3). Svc-https dengan 390 GB, 4). Facebook dengan: 172 GB. Top System 5 Operasi yang digunakan oleh pengguna perangkat itu; Android, Win 7, Iphone, Blackberry, Win 8 (Nama, Komarudin, & Septama, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Penerapan Metode *Design Science Research (DSR)*

Ada enam tahap yang dilakukan ketika menerapkan metode DSR yaitu *Problem Identification and Motivation, Define the Objectives for a Solution, Design and Development, Demonstration, Evaluation, Communication*.

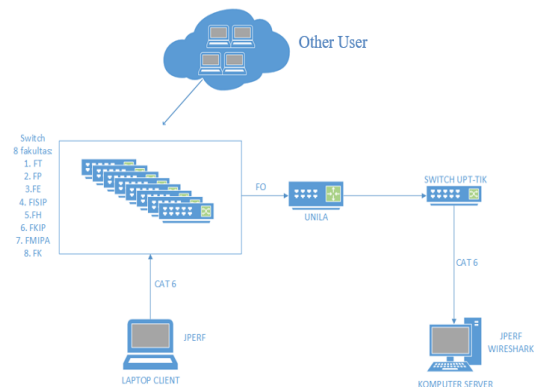


Gambar 1 *Design Science Research Methodology (DSRM) Process Model* (Peppers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007)

Pada gambar 1 adalah gambar dari metode yang digunakan, yaitu metode DSR dimana terdapat 6 tahap yang dilakukan dalam melakukan penelitian, yaitu identifikasi masalah, menetapkan objek solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan terakhir adalah komunikasi.

3.2 Skenario Pengukuran

Adapun topologi alur dari pengukuran yaitu laptop *client* yang berada di Fakultas dihubungkan ke *switch* yang terdapat di Fakultas dengan menggunakan kabel UTP CAT 6. Topologi ini berlaku untuk 8 Fakultas yang ada di Unila pada saat pengukuran dilakukan.



Gambar 2 Gambar topologi jaringan pada saat pengukuran

Pada gambar 2 di atas menjelaskan tentang topologi jaringan pada saat pengukuran. Pengukuran ini menggunakan perangkat lunak *Jperf* dengan metode *point-to-point*. *Jperf* diinstall di komputer *client* dan komputer *server* serta *wireshark* diinstall di komputer *server*. Adapun paket yang dikirimkan melalui laptop *client* yang terdapat di dekanat yang telah terhubung pada *switch* yang berada di dekanat tersebut dengan menggunakan kabel UTP CAT 6. *Switch* berfungsi dengan mekanisme *store & forward* dimana data disimpan kemudian diteruskan kepada pihak yang membutuhkan saja dan memverifikasi terhadap setiap paket yang didapatkan sebelum mengarahkan ke tempat yang dituju. Pada pengukuran, terdapat berbagai paket dari user lain yang sedang memakai jaringan pada saat itu, dan pengukuran yang dilakukan oleh penulis adalah hanya meneruskan paket yang dikirimkan oleh *client* ke tujuan yaitu *server* yang berada di UPT TIK. Adapun untuk *ipaddress* secara otomatis sudah tersetting DHCP, jadi secara langsung dan otomatis mendapatkan *ipaddress* di dekanat tersebut. Selanjutnya masuk ke server Cisco Nexus 7000 Series dengan menggunakan *Fiber Optic*. Alur selanjutnya yaitu masuk ke *switch* yang berada

di UPT-TIK serta komputer *server* yang terhubung dengan kabel UTP CAT 6. Untuk LAN driver laptop dan komputer *server* yang berada di UPT-TIK sudah menggunakan teknologi *Gigabit Ethernet*.

Tabel 2 Panjang kabel *Fiber Optic* menggunakan Fluke Network

Fakultas	Panjang Kabel (m)	Loss (dB)
Teknik	375,5	0,54
Pertanian	581,0	-0,26
Eonomi	735,6	0,03
Hukum	912,5	0,45
FKIP	1138,0	0,22
FISIP	1177,3	-0,01
MIPA	1354,4	0,51
Kedokteran	1644,0	0,76

Tabel 2 menunjukkan panjang kabel *Fiber Optic Single Mode* tiap Fakultas ke UPT-TIK dengan spesifikasi *core* sebesar 50 mikron, *cladding* sebesar 62,5 mikron, panjang gelombang sebesar 1310 nm.

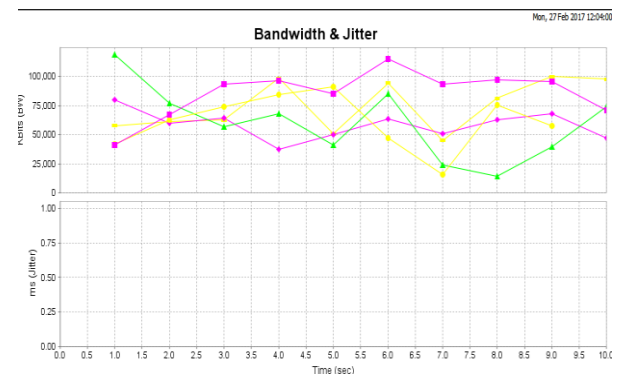
Adapun skenario pengukuran yang akan dilakukan yaitu pada pengukuran TCP, pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Jperf* dan *Wireshark* dengan rata-rata dari 5 kali pengambilan. Setelah itu, hasil dari pengukuran tersebut dibandingkan antar tiap Fakultas yang ada di Unila

Untuk pengukuran UDP, hampir sama dengan pengukuran TCP yaitu dengan menggunakan *Jperf* dan *Wireshark* dengan rata-rata dari 3 kali pengambilan data untuk beban 10 MB dan rata-rata dari 5 kali pengambilan data untuk beban sebesar 100 MB dan 1000 MB. Setelah itu, hasil dari pengukuran tersebut dibandingkan antara hasil dari pengukuran *Jperf* dan hasil dari pengukuran *Wireshark*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran TCP

Pada penelitian pertama dilakukan pengujian terhadap protokol TCP dengan menggunakan aplikasi *Jperf* dan *Wireshark* untuk pengukuran seluruh Fakultas yang terdapat di Universitas Lampung.



Gambar 3 Grafik pengukuran TCP pada *Jperf*

Gambar 3 di atas adalah salah satu pengukuran pada TCP dengan menggunakan aplikasi *Jperf* pada Fakultas Teknik dimana hasil yang didapatkan adalah *bandwidth*, dan *jitter*.

No.	Time	Destination	Protocol	Source	Info	Length	Delay
93660	11.357427	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000026000
93661	11.357578	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000151000
93662	11.357589	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000011000
93663	11.357606	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000017000
93664	11.357915	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000309000
93665	11.358079	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000164000
93666	11.358092	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000013000
93667	11.358106	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000014000
93668	11.358116	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000010000
93669	11.358130	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000014000
93670	11.358137	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000007000
93671	11.358147	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000010000
93672	11.358163	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000016000
93673	11.359104	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000041000
93674	11.359728	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000024000
93675	11.359754	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000026000
93676	11.359908	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000154000
93677	11.359926	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000018000
93678	11.359956	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000030000
93679	11.360231	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000275000
93680	11.360760	172.16.200.232	TCP	192.168.1.253	49924->5001 ..	1514	0.000529000
93681	11.360783	192.168.1.253	TCP	172.16.200.232	5001->49924 ..	54	0.000023000

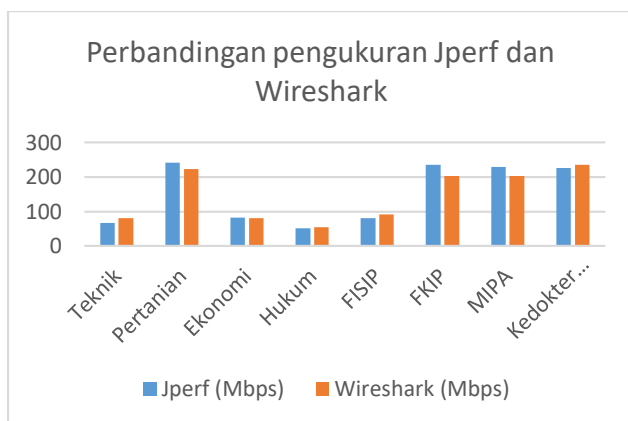
Gambar 4 Hasil *capture* TCP Fakultas Teknik dengan *Wireshark*

Gambar 4 adalah hasil *capture* yang didapatkan pada aplikasi *wireshark* yang di install di komputer server. Terdapat 93580 *frame* yang di *capture* selama 10 detik.

Berikut ini adalah tabel hasil perbandingan antara pengukuran dengan menggunakan *jperf* dan *wireshark*.

Tabel 3 Tabel hasil perbandingan rata-rata *bandwidth* TCP pada *jperf* dan *wireshark*

Fakultas	Jperf (Mbps)	Wireshark (Mbps)
Teknik	67,39	80,2
Pertanian	242,187	222,255
Ekonomi	82,352	80,205
Hukum	51,101	53,998
FISIP	80,461	91,102
FKIP	235,212	202,888
MIPA	228,427	202,29
Kedokteran	226,486	236,09
Rata-rata Perhari	151,702	146,1285



Gambar 5 Gambar hasil perbandingan Jperf dan Wireshark pada TCP

Tabel 3 dan gambar 5 di atas adalah tabel dan gambar dari hasil perbandingan pengukuran *bandwidth* pada aplikasi *jperf* dan *wireshark* dengan protokol yang diukur adalah TCP. Terlihat bahwa hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda antara pengukuran pada *jperf* maupun pada *wireshark*

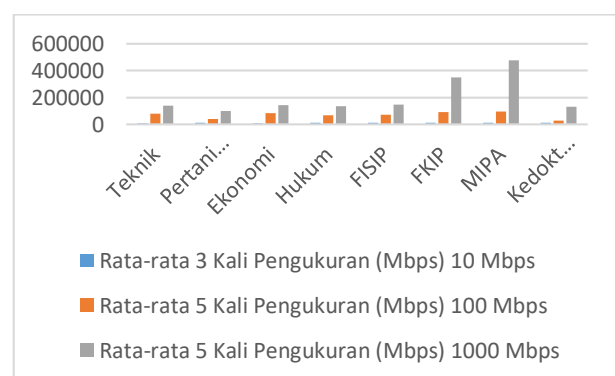
4.2 Pengukuran UDP

Pada penelitian pertama dilakukan pengujian terhadap protokol UDP dengan menggunakan aplikasi yang sama untuk pengukuran seluruh Fakultas yang terdapat di Universitas Lampung. Pengukuran ini tidak jauh berbeda dengan pengukuran pada TCP. Hanya saja pada pengukuran ini diberikan beban yaitu sebesar 10 MB, 100 MB, dan 1000 MB guna melihat *trend* yang dihasilkan pada pengukuran UDP

ini. Pada pengukuran 10 MB, pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali dan pada pengukuran 100 MB dan 1000 MB dilakukan sebanyak 5 kali. Pengukuran mengambil data dari hasil *bandwidth*, *jitter*, dan *packet loss*. Adapun tabel dari pengukuran UDP ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4 tabel perbandingan pengukuran rata-rata *bandwidth* pada UDP

Fakultas	Rata-rata 3 Kali Pengukuran (Mbps)	Rata-rata 5 Kali Pengukuran (Mbps)	
	Beban 10 Mbps	Beban 100 Mbps	Beban 1000 Mbps
Teknik	8896	77171	139939
Pertanian	9882	39249	100322
Ekonomi	9432	82562	143752
Hukum	9910	66795	136336
FISIP	9686	72189	145345
FKIP	9868	92845	349686
MIPA	9872	95298	478406
Kedokteran	9553	29042	131341
Rata-rata Perhari	9637,375	69393,8	203140,8



Gambar 6 Grafik Perbandingan pengukuran *bandwidth* pada UDP

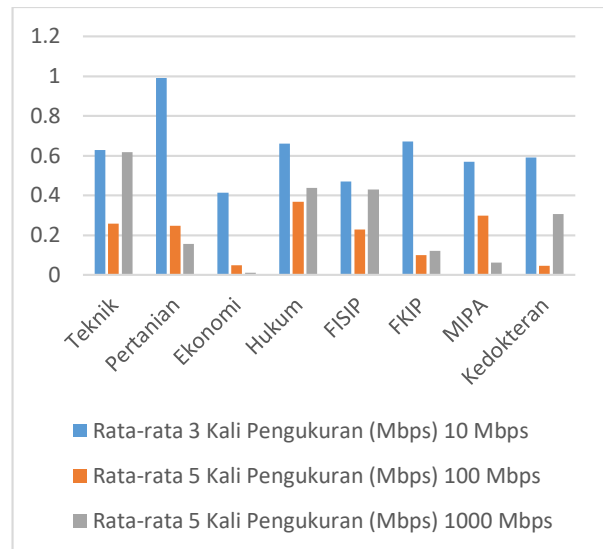
Tabel 4 dan gambar 6 menjelaskan tentang hasil rata-rata dari pengukuran 3 kali dengan pengukuran 5 kali pengambilan data pada *jperf*. Parameter yang diukur adalah *bandwidth*. Pada pengukuran *bandwidth*, nilai yang dihasilkan

rata-rata untuk UDP *bandwidth* sebesar 10 Mbps adalah sebesar 9637,375 Kbps untuk secara keseluruhan pada semua Fakultas. Pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth* sebesar 100 Mbps adalah sebesar 69393 Kbps. Dan pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth* sebesar 1000 Mbps adalah sebesar 203140 Kbps. Pada pengukuran dengan UDP sebesar 10 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Hukum dengan besar 9910 Kbps. Pada untuk pengukuran 100 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas FMIPA juga dengan besar 95298 Kbps. Sedangkan pada untuk pengukuran 1000 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas FMIPA juga dengan besar 478406 Kbps. Besar kecilnya nilai *bandwidth* bergantung pada waktu pengukuran dan juga jumlah dari pengguna yang terkoneksi pada saat itu.

Perbandingan kedua adalah pada pengukuran *jitter*. Adapun tabel dan grafik dari perbandingan *jitter* adalah sebagai berikut.

Tabel 5 Tabel perbandingan pengukuran *jitter* pada UDP

Fakultas	Rata-rata 3 Kali Pengukuran (ms)	Rata-rata 5 Kali Pengukuran (ms)	
	10 Mbps	100 Mbps	1000 Mbps
Teknik	0,629	0,259	0,617
Pertanian	0,99	0,246	0,156
Ekonomi	0,413	0,049	0,011
Hukum	0,66	0,367	0,439
FISIP	0,47	0,229	0,429
FKIP	0,67	0,1	0,122
MIPA	0,57	0,299	0,063
Kedokteran	0,59	0,046	0,305
Rata-rata Perhari	0,624	0,199375	0,2677



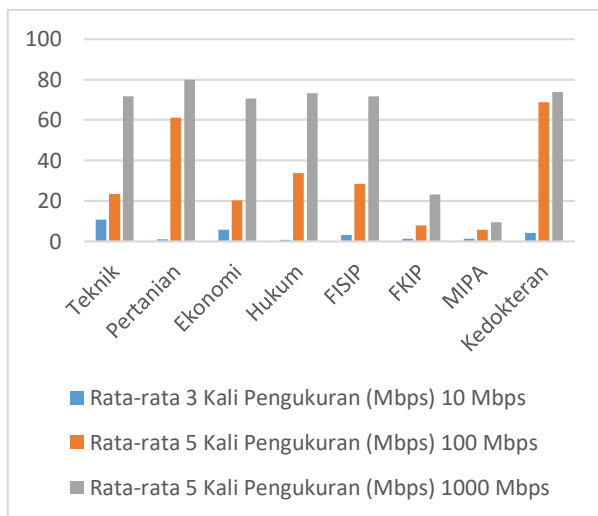
Gambar 7 grafik perbandingan pengukuran *jitter* pada UDP

Tabel 5 dan gambar 7 menjelaskan tentang hasil rata-rata dari pengukuran 3 kali dengan pengukuran 5 kali pengambilan data pada *jperf*. Parameter yang diukur adalah *jitter*. Pada pengukuran *jitter*, nilai yang dihasilkan rata-rata untuk UDP *bandwidth* sebesar 10 Mbps adalah sebesar 0,624 ms untuk secara keseluruhan pada semua Fakultas. Pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth* sebesar 100 Mbps adalah sebesar 0,199 ms. Dan pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth* sebesar 1000 Mbps adalah sebesar 0,26 ms. Pada pengukuran dengan UDP sebesar 10 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Pertanian dengan besar 0,99 ms. Pada untuk pengukuran 100 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Hukum juga dengan besar 0,367 ms. Sedangkan pada untuk pengukuran 1000 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Teknik dengan besar 0,617 ms. Besar kecilnya nilai *jitter* bergantung pada waktu pengukuran dan juga jumlah dari pengguna yang terkoneksi pada saat itu. menurut ITU-T G.114 kualitas nilai *jitter* tersebut adalah termasuk dalam kategori “Baik” karna kurang dari 20 ms.

Perbandingan ketiga adalah pada pengukuran *packet loss*. Adapun tabel dan grafik dari perbandingan *packet loss* adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Tabel perbandingan pengukuran *packet loss* pada UDP

Fakultas	Rata-rata 3 Kali Pengukuran (%)	Rata-rata 5 Kali Pengukuran (%)	
	Beban 10 Mbps	Beban 100 Mbps	Beban 1000 Mbps
Teknik	10,93	23,4	71,8
Pertanian	1,22	61,2	79,8
Ekonomi	5,79	20,4	70,6
Hukum	0,87	33,8	73,4
FISIP	3,23	28,4	71,6
FKIP	1,33	7,84	23,2
MIPA	1,27	5,778	9,56
Kedokteran	4,4	68,8	73,8
Rata-rata Perhari	3,63	31,2022	59,22



Gambar 8 Grafik pengukuran *packet loss* pada UDP

Tabel 6 dan gambar 8 menjelaskan tentang hasil rata-rata dari pengukuran 3 kali dengan pengukuran 5 kali pengambilan data pada *jperf*. Parameter yang diukur adalah *packet loss*. Pada pengukuran *packet loss*, nilai yang dihasilkan rata-rata untuk UDP *bandwidth* sebesar 10 Mbps adalah sebesar 3,63 % untuk secara keseluruhan pada semua Fakultas. Pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth*

sebesar 100 Mbps adalah sebesar 31,2 %. Dan pada pengukuran dengan nilai UDP *bandwidth* sebesar 1000 Mbps adalah sebesar 59,22 %. Pada pengukuran dengan UDP sebesar 10 Mbps, nilai terbesar ada pada Teknik dengan besar 10,93 %. Pada untuk pengukuran 100 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Kedokteran dengan besar 68,8 %. Sedangkan pada untuk pengukuran 1000 Mbps, nilai terbesar ada pada Fakultas Kedokteran dengan besar 68,8 %. Besar kecilnya nilai *packet loss* bergantung pada waktu pengukuran dan juga jumlah dari pengguna yang terkoneksi pada saat itu. menurut ITU-T G.114 kualitas nilai *packet loss* tersebut adalah termasuk dalam kategori “Baik” pada pengukuran dengan UDP *bandwidth* sebesar 10 Mbps, dan “Buruk” pada pengukuran dengan UDP *bandwidth* sebesar 100 Mbps dan 1000 Mbps.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, peneliti menarik kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan acuan standar ITU-T G.114 untuk pengukuran TCP dan UDP secara keseluruhan di 8 Fakultas, nilai rata-rata *delay* pada pengukuran masuk dalam kategori “Baik”. Untuk nilai rata-rata *jitter* pada pengukuran masuk dalam kategori “Baik”. Dan untuk nilai rata-rata *packet loss* pada pengukuran masuk dalam kategori “Baik” untuk UDP *bandwidth* di bawah 10 Mbps, dan “Buruk” untuk UDP *bandwidth* di atas 100 Mbps.
2. Dilihat dari hasil pengukuran perbandingan antara *jperf* dan *wireshark*, nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Besar kecilnya nilai *bandwidth*, *delay*, *jitter*, serta *packet loss* bergantung pada waktu pengukuran dan jumlah pengguna yang terkoneksi. Semakin banyak pengguna, maka *delay*, *jitter*, serta *packet loss* akan semakin besar pula.

3. Semakin Besar nilai beban yang diberikan, maka semakin besar pula nilai *jitter*, *delay*, serta *packet loss* yang dihasilkan dan semakin kecil nilai *bandwidth* yang dihasilkan, begitupun sebaliknya.
4. Hasil pengukuran menunjukkan terdapat 4 fakultas dimana *bandwidth* pada Fakultas tersebut sangat kecil, yaitu Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum, dan FISIP dimana nilai *bandwidth* dibawah 100 Mbps. Hal ini terjadi karena banyaknya pengguna pada saat itu dan juga banyaknya *collision* atau tabrakan yang terjadi sehingga *packet loss* menjadi besar, *jitter* menjadi besar, dan *bandwidth* menjadi kecil.
5. Hasil pengukuran pada *packet loss* dengan beban 100 MB dan 1000 MB menghasilkan nilai *packet loss* yang besar, hal ini terjadi karena banyaknya *collision* atau tabrakan yang terjadi pada saat data dikirimkan.

5.2 Saran

Adapun saran adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan dengan interval yang lebih lama agar dapat menggambarkan karakteristik pengguna trafik jaringan intranet Unila yang lebih baik.
2. Pengukuran dapat dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran yang menggunakan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) agar hasil yang didapatkan lebih valid.
3. Untuk pengembangan selanjutnya, pengukuran tidak hanya pada jaringan LAN saja, tetapi mencakup WLAN.
4. Pada pengukuran, ada baiknya untuk *bandwidth* pada Fakultas yang penggunaannya sedikit dapat dialihkan ke Fakultas yang penggunaannya banyak, hal ini bertujuan untuk meminimalisir besarnya *delay*, *jitter*, serta *packet loss* pada Fakultas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Dugan, J., Elliott, S., Mah, B. A., Poskanzer, J., & Prabhu, K. (2009, 3 14). *Iperf*. Retrieved 4 21, 2016, from Ikoula: <https://iperf.fr/>
- Forouzan, B. A. (2007). *Data Communications And Networking*. New York: McGraw-Hill.
- Ihsan, A. (2010). *Studi Analisa Perbandingan QoS (Quality of Service) Pada Jaringan LAN (Local Area Network) Intranet Universitas Lampung*. Bandar Lampung: 2012.
- ITU-T. (2009). *ITU-T G.114*. Geneva: ITU-T Study Group.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2012). *Computer Networking : A top-Down Approach*. New Jersey: Addison-Wesley.
- Nama, G. F., Komarudin, M., & Septama, H. D. (2014). *Performance Analysis of Aruba Wireless Local Area Network Lampung University*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Panjaitan, M. L. (2012). *Studi Analisa Kualitas Jaringan Local Area Network Intranet Universitas Lampung Menggunakan Perangkat Keras*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information System Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-78.
- Praja, F. G., Aryanta, D., & Lidyawati, L. (2013). *Analisis Perhitungan dan Pengukuran Transmisi Jaringan Serat Optik Telkomsel Regional Jawa Tengah*. Jawa Tengah: Institute Teknologi Nasional.