

ANALISA KINERJA WLAN 802.11 b/g/n PADA JARINGAN KOMPUTER DI FTI BERDASARKAN *QUALITY OF SERVICES* DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI WIRESHARK

Afkarudin Tripuristya R¹⁾, Budi Pramono Jati²⁾ Jenny Putri Hapsari³⁾

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

^{1,2,3}Jln. Kaligawe Raya Km. 4 Semarang 50122 INDONESIA

¹Email: afkarudin@std.unissula.ac.id

Abstrak - Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat mengetahui data rate kecepatan download dan *Quality of Service* yang terdapat pada wireless local area network (WLAN) dengan frekuensi 2,4 GHz di FTI Unissula, dikarenakan beberapa WLAN di FTI memiliki kecepatan yang lambat dimana faktor ini menjadi salah satu kendala utama user atau pengguna mengalami kesulitan untuk mengolah informasi di internet baik digunakan untuk browsing, streaming video, ataupun downloading. Sehingga perlu diadakan penelitian untuk menganalisa tentang penyebab masalah tersebut.

Pengujian kecepatan dilakukan pada setiap WLAN yang disediakan untuk mahasiswa dengan menggunakan laptop, pengujian dilakukan dengan jarak 5-10 meter dari WLAN dimana device yang digunakan dapat menerima signal strength dari -75dBm hingga -10 dBm yang dapat dikategorikan signal good hingga excellent. Untuk pengujian data rate kecepatan downloading dan browsing didapat dengan mendownload dan meload page yang berada di web google classroom, sedangkan untuk streaming data didapat dari melakukan streaming video 360p di youtube, dan semua kegiatan ini direkam menggunakan Wireshark untuk mengetahui *Quality of Services* dari setiap WLAN.

Penelitian menghasilkan kesimpulan, bahwa pada WLAN yang memiliki kecepatan browsing paling lamban terdapat pada Hallfti dengan nilai rata-rata 19,175 Kbps, sedangkan untuk ujicoba video streaming yang paling lamban adalah SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai rata-rata 4,967 dan untuk kecepatan downloading paling lamban adalah SEMINAR NASIONAL 2017 juga dengan nilai 9,416 Kbps. Sedangkan untuk pengujian *Quality of Services* didapat bahwa nilai total delay paling lamban adalah SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 10,182 s, kemudian Troughput paling lamban adalah Hallfti dengan nilai 17,79 Kbps, sedangkan yang memiliki Packet Loss paling banyak adalah SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 0,00995883%, dan untuk Jitter paling lamban adalah LAB-IT A dengan nilai 0,0144 s.

Kata Kunci : *Quality of Service* , WLAN, Wireshark

Abstract - This study aims to determine the data download rate and *Quality of Service* data contained in the wireless local area network (WLAN) with a frequency of 2.4 GHz in FTI Unissula, because some WLANs on FTI have a slow speed where this factor is one of the factors. The main obstacle for users or users is having difficulty processing information on the internet whether used for browsing, streaming video, or downloading. So that research is needed to analyze the causes of the problem.

Speed testing is performed on each WLAN provided to students by using a laptop, testing is carried out at a distance of 5-10 meters from the WLAN where the device used can receive signal strength from -75dBm to -10 dBm which can be categorized as good to excellent signal. To test the data download speed and browsing speed obtained by downloading and loading a page that is on the web google classroom, while for streaming data obtained from streaming 360p video on youtube, and all these activities are recorded using Wireshark to find out the *Quality of Services* of each WLAN.

The research concludes, that the WLAN which has the slowest browsing speed is found in Hallfti with an average value of 19,175 Kbps, while for the slowest video streaming trial is the 2017 NATIONAL SEMINAR with an average value of 4.967 and for the slowest downloading speed is SEMINAR NATIONAL 2017 is also with a value of 9,416 Kbps. Whereas for *Quality of Services* testing it was found that the slowest total delay value is 2017 NATIONAL SEMINAR with a value of 10.182 s, then the slowest throughput is Hallfti with a value of 17.79 Kbps, while the one with the most Packet Loss is 2017 NATIONAL SEMINAR with a value of 0, 00995883%, and for the slowest Jitter is LAB-IT A with a value of 0.0144 s.

Key words: *Quality of Service*, WLAN, Wireshark

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini internet sudah menjadi kebutuhan pokok bagi setiap mahasiswa, baik untuk mengerjakan tugas atau skripsi tetapi juga untuk dapat mendapatkan informasi dari media-media cetak di internet. Seiring penggunaan internet di Fakultas Teknologi Industri (FTI) saat ini memiliki mobilitas yang sangat tinggi muncul adanya beberapa keluhan dari para pengguna internet sehingga penulis tertarik untuk membahas masalah ini, maka dari itu banyaknya kebutuhan akan sumberdaya sebagai penunjang keperluan internet di FTI sangat dibutuhkan.

Secara garis besar susunan jaringan di FTI pada saat ini menggunakan topologi jaringan tipe tree dimana topologi ini memiliki kinerja jaringan yang lambat sehingga sebagian WiFi mengalami *lag connection* pada saat waktu tertentu, misalnya saat siang hari dimana kegiatan kuliah sedang berlangsung dan user login dapat mencapai ≥ 65 user, oleh sebab itu kebanyakan user menggunakan internet untuk keperluan *browsing*, *downloading*, dan *streaming* memerlukan waktu yang cukup lama karena baik *speed*, *signal*, dan *user login* internet yang terbatas, sehingga memakai banyak waktu dan energi *battery* yang digunakan.

Untuk itu penulis ingin melakukan analisa terhadap kualitas servis internet pada tiap WLAN di FTI karena sebagian WLAN memiliki kecepatan yang lambat. Hal ini yang membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ANALISA KINERJA WLAN 802.11 b/g/n PADA JARINGAN KOMPUTER DI FTI BERDASARKAN *QUALITY OF SERVICES* DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI WIRESHARK” yang berfokus kepada kendala atau masalah yang menjadi penyebab terjadinya internet yang beroperasi kurang maksimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sejenis telah dilakukan sebelumnya, penelitian tersebut dilakukan oleh Muhammad Syarif Pagala dengan judul “OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN PCQ (PEER CONNECTION QUEUE)” tahun 2017. Pada penelitian tersebut membahas mengenai optimalisasi manajemen bandwidth di Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo menggunakan metode *Queue Tree* dan *Peer_Connection Queue* dari perangkat lunak atau *software* MikroTik untuk mengontrol jaringan yang tersedia di gedung tersebut yang di-*install* pada komputer lalu menguji koneksi dengan menggunakan *software* Wireshark, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian *Queue tree* dan *PCQ* lebih optimal. Hal ini dikarenakan *bandwidth* akan terbagi sesuai dengan *rule* yang diterapkan pada *bandwidth management* dan tidak menyebabkan client saling berebut *bandwidth*[1].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Destra Kuniatama Jatmiko dengan judul “Optimalisasi Coverage WLAN 2.4 Ghz Pada Gedung Al-Haitham FTI Unissula Berdasarkan Cakupan Area dan Kapasitas Pengguna” tahun 2018, membahas tentang perancangan dan simulasi penempatan AP dan jangkauan WLAN agar pengguna mendapatkan kualitas jaringan yang baik berdasarkan cakupan area dan kapasitas pengguna pada gedung Al-Haitham FTI UNISSULA. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa untuk mendapatkan kualitas jaringan WLAN yang optimal, maka disarankan untuk mengurangi jumlah AP pada lantai 1 dari 6 AP menjadi 2AP, dan lantai 2 dari 5 AP menjadi 2AP, sedangkan pada lantai 3 masih tetap menggunakan 2 AP. Sehingga AP pada lantai 1 dan 2 menjadi lebih hemat dibandingkan jaringan existing. Karena dengan 2AP dan diletakan sesuai dengan simulasi berdasarkan jumlah pengguna sudah didapatkan hasil yang lebih optimal dari jaringan existing. Yaitu dengan *signal strength* > -75 dBm pada lantai 1 sebesar 86%, lantai 2 sebesar 89,8%. Dengan SNR pada lantai 1 sebesar 81,1% dan lantai 2 sebesar 86,3%[2].

Penelitian yang akan dilakukan penulis tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Muhammad Syarif Pagala di Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, dan juga sebagai lanjutan dari penelitian yang telah dilakukan oleh Destra Kuniatama Jatmiko yaitu perancangan dan simulasi penempatan AP dan jangkauan WLAN di gedung Al-Haitham FTI UNISSULA, penulis bertujuan untuk melakukan pengukuran kecepatan internet dan *Quality of Service* pada WLAN di FTI dengan menggunakan WLAN yang disediakan untuk mahasiswa yang tersedia pada setiap lantai di FTI, pada penelitian kali ini penulis berfokus untuk menganalisa data *speed* internet, dan *QOS*.

A. Pengambilan data kecepatan video streaming, browsing, dan downloading

1. Video streaming

YouTube merupakan wibesite streaming video yang paling sering dikunjungi pengguna internet di dunia karena memiliki *fitur* yang menarik dan mudah digunakan, YouTube menyediakan berbagai macam *genre*, video, dan *content* yang beragam. Ini membuat video dapat dinikmati dan diterima dari berbagai

kalangan. Penggunaan data streaming YouTube bergantung pada kualitas video yang dipilih untuk melakukan video streaming, YouTube menyediakan kualitas video mulai dari yang terendah 144p hingga 4320p (kualitas 8k).

Berikut ini adalah data yang digunakan untuk video streaming di YouTube[3]:

Tabel 1. Penggunaan data di YouTube berdasarkan kualitas video

Kualitas Video	144p	240p	360p	480p	720p	1080p
Per Menit	1.3 MB	3.3 MB	5 MB	8.3 MB	25 MB	50 MB
Per Jam	80 MB	200 MB	300 MB	500 MB	1.5 GB	3 GB

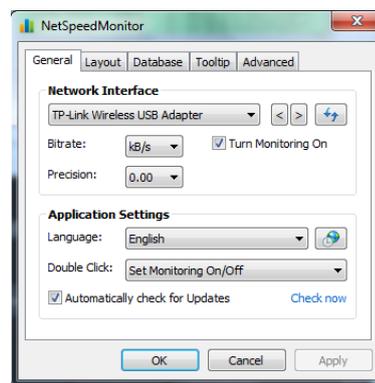
Lanjutan Tabel 1 Penggunaan data di YouTube berdasarkan kualitas video

Kualitas Video	1440p	2160p(4k)	4320p(8k)
Per Menit	90 MB	233 MB	900 MB
Per Jam	5.5 GB	14 GB	54 GB

2. Browsing dan downloading

Dalam pengambilan data browsing dan downloading dilakukan akses ke halaman google classroom dengan membuka sebuah materi yang dibagikan oleh dosen untuk data browsing dan kemudian mendownload materi tersebut untuk mendapatkan data dari kecepatan downloading. Untuk pengambilan data kecepatan video streaming. Browsing, dan downloading menggunakan software NetSpeed Monitor.

Untuk pengambilan data kecepatan video streaming. Browsing, dan downloading menggunakan software NetSpeed Monitor.



Gambar 1. Software NetSpeed Monitor

Software ini digunakan untuk mengukur kecepatan saat browsing dan streaming video 360p di YouTube. Software ini dapat menampilkan kecepatan internet di task bar dari awal pc/laptop menerima paket data internet. Setelah kecepatan/data rate diketahui maka digunakan rumus sebagai berikut untuk mengetahui bandwidth pada saat user login tertentu:

$$Bandwidth = \frac{\left(\frac{Data\ rate\ AP}{2}\right)}{User\ login} \quad (1)$$

Data rate AP= data rate yang disediakan hardware

User login= jumlah pengguna AP yang sedang terhubung

B. Pengambilan data *Quality of Service* (QoS)

Quality of Service (QoS) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diterapkan. Tujuan dari *QoS* adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. Performasi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyimpanan berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi.

Berikut ini merupakan beberapa parameter *QoS* yang akan digunakan dalam mengukur performansi jaringan, yaitu:

a) *Throughput*

Yaitu kecepatan (rate) transfer data yang efektif yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut

Tabel 2. Throughput

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	700-1200 kbps	3
Sedang	338-700 kbps	2
Buruk	0-338 kbps	1

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengukur *throughput* adalah sebagai berikut :

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengantian}} \quad (2)$$

$$Throughput = \frac{\text{Throughput}}{\text{Alokasi bandwidth user}} \times 100\% \quad (3)$$

b) *Packet Loss*

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi, karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut. Jika terjadi kongesti yang cukup lama, *buffer* akan penuh, dan data baru tidak akan diterima.

Nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON sebagai berikut:

Tabel 3. Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Buruk	25%	1

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengukur *packet loss* adalah:

$$Packet Loss = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}}{\text{paket data dikirim}} \times 100\% \quad (4)$$

c) *Jitter*

Hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *jitter*. *Jitter* juga disebut *variasi delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya *variasi delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada router dan switch dapat menyebabkan *jitter*. Terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *peak jitter* sesuai dengan versi TIPHON, yaitu:

Tabel 4. Jitter

Kategori Degradasi	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Buruk	125 s/d 255 ms	1

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengukur *jitter* adalah:

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{(\text{total paket diterima} - 1)} \quad (5)$$

d) *Delay*

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ketujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Adapun komponen *delay* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. *Delay*

Kategori Latency	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Untuk mengukur *delay* digunakan persamaan sebagai berikut[4]:

$$Total\ variasi\ delay = Delay - (Data\ Rate - Rate\ delay) \quad (6)$$

$$Delay\ Waktu\ paket\ diterima - waktu\ paket\ dikirim \quad (7)$$

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Mempelajari teori tentang WLAN dan *QoS* dan mencari tahu aspek-aspek apa saja yang sangat berpengaruh pada perhitungan kecepatan internet agar data yang didapatkan valid. Teori didapatkan dari jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan buku.
2. Observasi
Melakukan survey lokasi dan pengambilan data pada setiap WLAN yang memiliki sinyal 2.4 GHz di FTI yang disediakan untuk mahasiswa dengan cara melakukan ujicoba downloading, browsing, dan streaming video YouTube 360p, data ini diambil dari WLAN dengan *signal strength Excellent*. Mengetahui *Quality of Services (QoS)* yang diterima oleh pengguna internet dari WLAN dengan menggunakan software Wireshark.
3. Perhitungan
Menghitung kecepatan *browsing*, *downloading*, *streaming* dan *QoS* yang diterima untuk setiap WLAN yang disediakan untuk mahasiswa di setiap lantai FTI dari data yang sudah didapat.
4. Analisa
Melakukan analisa dari data yang sudah didapat, apakah kecepatan internet dan *QoS* yang diterima/digunakan oleh pengguna WLAN sudah memenuhi standard TIPHON?
5. Kesimpulan
Memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

B. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

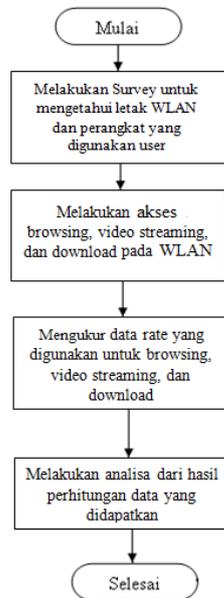
1. Perangkat Keras:
Laptop untuk melakukan ujicoba download, browsing, streaming, serta *capture* di Wireshark dan melakukan penghitungan
2. Perangkat Lunak:
 - a. NetSpeed Monitor digunakan untuk mengukur kecepatan internet pada saat melakukan *browsing* dan *streaming* video 360p di YouTube
 - b. IDM (Internet Download Manager) digunakan untuk mengukur kecepatan internet pada saat melakukan *downloading* files.
 - c. Wireshark digunakan untuk mengetahui informasi *QoS* yang berada pada WLAN.

C. Objek Penelitian

Penghitungan kecepatan internet dan *QOS* pada gedung FTI Unissula untuk menganalisa kecepatan dan *QOS* yang disediakan oleh pihak Biro IT FTI dengan menggunakan wireshark.

Penelitian Analisa WLAN 2,4 Ghz Pada Jaringan Komputer Di FTI Berdasarkan Quality of Services dengan menggunakan Aplikasi Wireshark dilaksanakan di Universitas Islam Sultan Agung, di gedung FTI yang beralamat di Jalan Kaligawe Raya KM. 4, Terboyo Kulon, Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah.

D. Diagram Perhitungan Data Rate pada WLAN



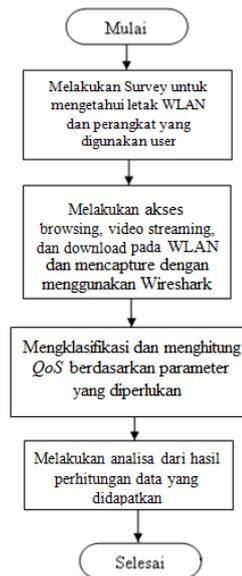
Gambar 2. Diagram Alir Perhitungan Data Rate pada WLAN

E. Perhitungan Data Rate pada WLAN

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk menghitung Data Rate:

- 1) Pengumpulan Data
Mengumpulkan data yang akan digunakan pada penelitian dengan survey lokasi dengan mengamati letak WLAN dan device yang digunakan oleh kebanyakan pengguna.
- 2) Pengukuran di Lapangan
Melakukan pengujian dan pengukuran pada kecepatan *download*, *browsing*, dan *streaming* video 360p pada WLAN yang disediakan untuk mahasiswa pada setiap lantai gedung FTI. Pada uji coba download data diambil dengan mengunduh sebuah file/materi dosen dari google classroom, sedangkan untuk browsing web yang dimuat adalah google classroom, dan untuk pengujian streaming video 360p penulis melakukan streaming di youtube.
- 3) Analisa Data
 - a. Mengklasifikasi Data Rate dari hasil ujicoba pengukuran *download*, *browsing*, dan *streaming* video 360p pada setiap WLAN.
 - b. Dari data pengukuran di lapangan, melakukan penghitungan secara manual dari data rate kecepatan yang didapat.
 - c. Melakukan perbandingan data rate WLAN yang didapat dan kemudian melakukan analisa data rate WLAN tersebut.

F. Diagram Perhitungan *QoS* pada WLAN yang disediakan untuk mahasiswa di FTI



Gambar 3. Diagram Alir Perhitungan QoS pada WLAN

G. Perhitungan Kebutuhan *QoS*

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk menghitung *QoS*:

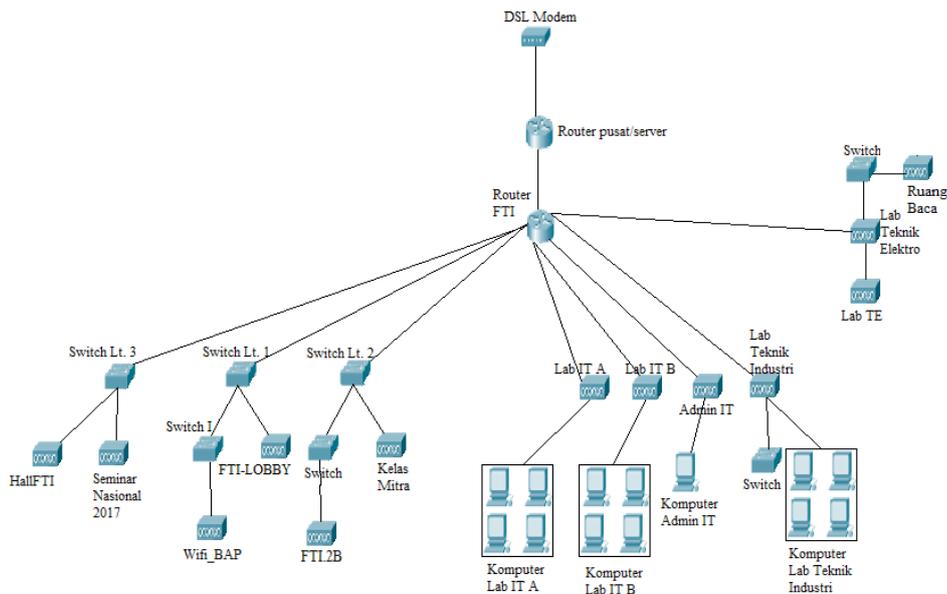
- 1) Pengumpulan Data
Mengumpulkan data yang akan digunakan pada penelitian dengan survey lokasi dengan mengamati WLAN dan device yang digunakan oleh kebanyakan pengguna.
- 2) Pengukuran di Lapangan
Melakukan pengujian dan pengukuran pada kecepatan *download*, *browsing*, dan *streaming* video 360p pada WLAN yang disediakan untuk mahasiswa pada setiap lantai gedung FTI. Pada uji coba *download* data diambil dengan mengunduh sebuah file/materi dosen dari google classroom, sedangkan untuk *browsing* web yang dimuat adalah google classroom, dan untuk pengujian *streaming* video 360p penulis melakukan *streaming* di youtube.
- 3) Pengujian *Ping*
Pengujian *Ping* dan mengambil informasi WLAN menggunakan *Wireshark*
Melakukan pengujian *ping* dengan menggunakan fitur command (cmd) yang sudah tersedia pada setiap laptop. Melakukan pengambilan data packet menggunakan aplikasi *wireshark*.
- 4) Analisa Data
 - a. Dari data pengukuran di lapangan, melakukan penghitungan *QoS* yang di dapat.
 - b. Mengkategorikan kualitas *QoS* WLAN berdasarkan ketentuan parameter dari TIPHON, dan kemudian melakukan analisa *QoS* WLAN tersebut.

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survey Lapangan

Dari hasil Survey Lapangan didapat data:

- 1) Topo logi Jaringan
Topologi jaringan yang digunakan Fakultas Teknologi Industri di Universitas Islam Sultan Agung adalah topologi Tree. Berikut adalah ringkasan gambar rancangan topologi jaringan yang digunakan oleh FTI.

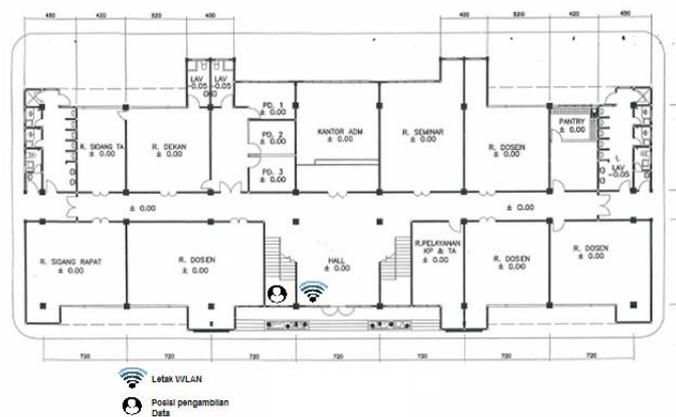


Gambar 4. Gambar Topologi Jaringan Fakultas Teknologi Industri

Pada gambar 4 merupakan ringkasan gambar topologi jaringan yang digunakan FTI, dari modem DSL universitas diteruskan melalui router pusat atau server ke router FTI, kemudian jaringan di FTI didistribusikan ke beberapa perangkat *access point* dan WLAN, pada gedung utama FTI *router* disambungkan ke 3 AP, yaitu AP Lt. 1, AP Lt. 2, dan AP Lt. 3, pada AP Lt 1 dibagi ke 2 perangkat untuk WLAN di lantai 1, sedangkan pada AP Lt. 2 ditarik ke 2 perangkat yaitu satu AP dan satu WLAN untuk Kelas Mitra, kemudian pada AP Lt. 3 dibagi ke 2 perangkat juga untuk WLAN HallFTI dan Aula (Seminar Nasional 2017). Sementara itu laboratorium-laboratorium di FTI memiliki koneksi jaringan masing-masing yang ditarik dari *router* FTI, pada Lab Teknik Elektro dibagi menjadi 2 koneksi yaitu ke satu AP dan WLAN Lab TE, sementara itu Lab IT A, Lab IT B, dan Lab Teknik Industri ternyata memiliki sambungannya masing-masing, dimana pada WLAN-WLAN ini diteruskan ke *router* untuk didistribusikan ke komputer-komputer yang nantinya digunakan untuk keperluan praktek dan belajar mengajar. Sedangkan Admin IT memiliki sambungan sendiri ke router FTI.

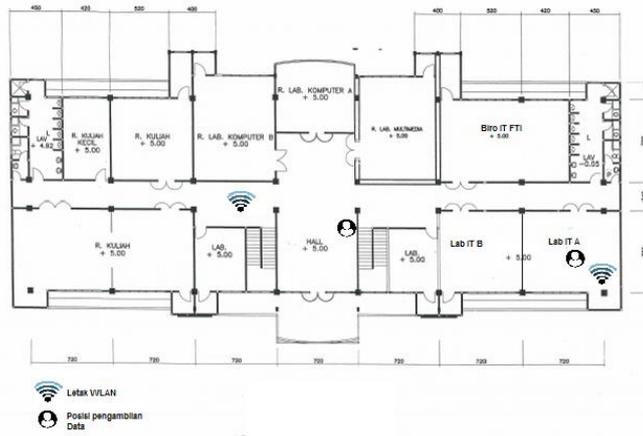
2) Letak WLAN dan Hardwarenya

Berikut ini adalah letak WLAN yang disediakan untuk mahasiswa:



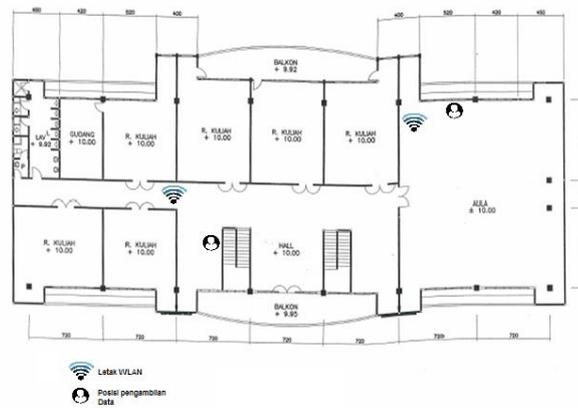
Gambar 5. Letak WLAN Lantai 1 Gedung Utama FTI

Pada lantai 1 di gedung utama FTI terdapat 1 buah WLAN yang dapat digunakan mahasiswa, yaitu FTI-LOBBY yang terletak pada Hall lantai 1.



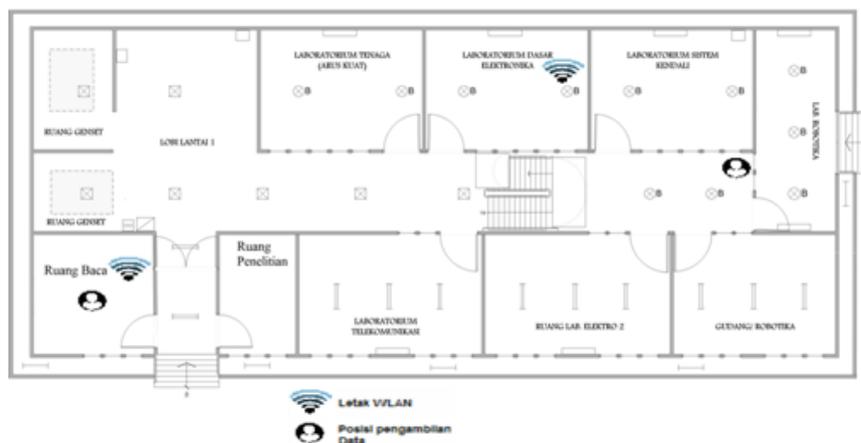
Gambar 6. Letak WLAN di Lantai 2 Gedung Utama FTI

Sedangkan pada lantai 2 di gedung utama FTI terdapat 2 buah WLAN yang dapat digunakan untuk mahasiswa, yaitu LAB IT-A dan FTI.2B yang terletak pada laboratorium IT A dan pada hall lantai 2.



Gambar 7. Letak WLAN di Lantai 3 Gedung Utama FTI

Kemudian pada lantai 3 di gedung utama FTI terdapat 2 buah WLAN yang tersedia, yaitu Hall.fti dan SEMINAR NASIONAL 2017 yang terletak di hall lantai 3 dan aula.



Gambar 8. Letak WLAN di Lab Teknik Elektro

Pada lab teknik elektro terdapat 2 buah WLAN yang tersedia untuk mahasiswa, yaitu Lab_TE dan Ruang BACA yang terletak di lab Microcontroller dan Ruang Baca.



Gambar 9. Letak WLAN di Lab Teknik Industri

Pada lab teknik industri terdapat 1 buah WLAN yang tersedia untuk mahasiswa, yaitu LAB Teknik Industri yang terletak di depan Ruang Asisten Lab.

Berikut ini adalah daftar WLAN yang disediakan untuk mahasiswa:

Tabel 6. daftar WLAN yang disediakan untuk mahasiswa

NO	LOKASI	SSID	HW
1	Hall lt. 1	FTI-LOBBY	TL-WA901ND
2	LAB TI	Lab TI	TL-WR841N
3	LAB TE Lt. 1	Lab TE	Tenda A30
4	Ruang BACA	FTI-PERPUS	BL-R33N
5	Hall lt. 2	FTI.2B	TL-WA901ND
6	Hall lt. 3	HallFTI	Routerboard MikroTIK
7	Aula	Seminar Nasional 2017	Routerboard MikroTIK
8	LAB IT A	LAB IT-A	LinkSys WAP54G

B. Data Rates dari Hasil Ujicoba Walktest

Pada uji coba download data diambil dengan mengunduh sebuah file/materi dosen dari google classroom, sedangkan untuk browsing web yang dimuat adalah google classroom, dan untuk pengujian streaming video 360p penulis melakukan streaming di youtube. Kemudian melakukan pendataan dari hasil ujicoba *download*, *browsing*, dan *streaming* video 360p pada setiap WLAN.

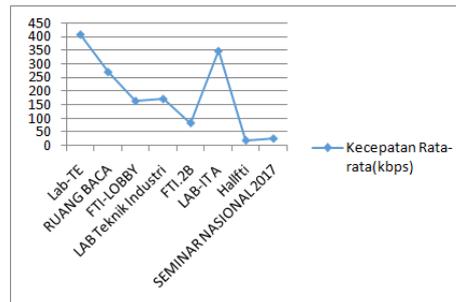
Analisa Data Rates bertujuan untuk mengetahui kecepatan *downloading*, *browsing* dan juga *streaming video* dimana kebanyakan mahasiswa memerlukan informasi dari aktifitas-aktifitas tersebut. Pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan walktest untuk *downloading*, *browsing* dan juga *streaming video* pada platform mainstream agar mendapat hasil yang lebih efisien.

- 1) Data Kecepatan Rata-rata WLAN berdasarkan aktifitas pengguna

Tabel 7. Rata-rata Kecepatan browsing AP di FTI

WLAN	Kecepatan rata-rata (Kbps)
Lab-TE	407,998
RUANG BACA	270,376
FTI-LOBBY	163,794
LAB Teknik Industri	171,432
FTI.2B	83,179
LAB-IT A	347,701
Hallfti	19,175
SEMINAR NASIONAL 2017	25,91

Tabel 7 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data rates kecepatan browsing di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN. Analisa sampel data rates dari hasil *browsing*, *video streaming*, dan *downloading* pada WLAN



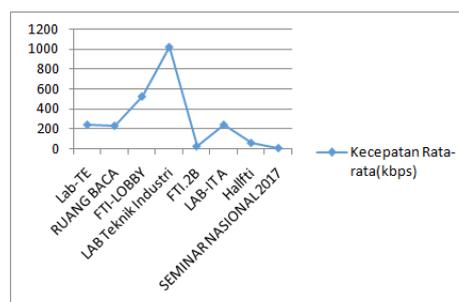
Gambar 10. Grafik *Browsing* pada WLAN

Dari hasil walktest yang telah dilakukan pada setiap WLAN di FTI Unissula, diketahui bahwa kecepatan browsing tertinggi pada grafik diatas didapat dari WLAN Lab TE dengan nilai 407,998 kbps dan yang paling rendah adalah WLAN Hallfti dengan nilai 19,175 kbps.

Tabel 8. Rata-rata Kecepatan video streaming WLAN di FTI

WLAN	Kecepatan rata-rata (Kbps)
Lab-TE	240,129
RUANG BACA	229,87
FTI-LOBBY	524,769
LAB Teknik Industri	1021,795
FTI.2B	23,254
LAB-IT A	239,512
Hallfti	57,057
SEMINAR NASIONAL 2017	4,967

Tabel 8 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data rates kecepatan video streaming di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



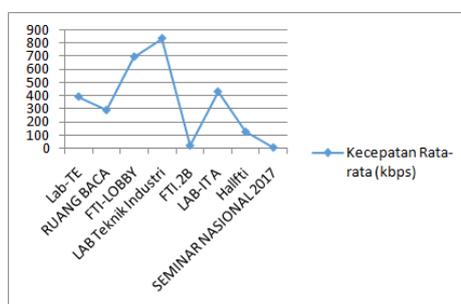
Gambar 11. Grafik *Video Streaming* pada WLAN

Grafik di atas adalah ringkasan dari hasil walktest untuk *video streaming* pada WLAN di FTI Unissula, diketahui bahwa WLAN yang tercepat pada ujicoba *video streaming* adalah WLAN Teknik Industri dengan nilai 1021,795 kbps dan yang terlambat terdapat pada WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 4,967kbps.

Tabel 9. Rata-rata Kecepatan download WLAN di FTI

WLAN	Kecepatan rata-rata (Kbps)
Lab-TE	393,7293
RUANG BACA	291,2847
FTI-LOBBY	695,034
LAB Teknik Industri	833,46
FTI.2B	24,279
LAB-IT A	431,798
Hallfti	127,827
SEMINAR NASIONAL 2017	9,416

Tabel 9 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data rates kecepatan video streaming di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



Gambar 12. Grafik *Downlaoding* pada WLAN

Gambar di atas adalah grafik dari hasil walktest *downlaoding* pada WLAN di FTI Unissula, pada ujicoba ini WLAN yang memiliki kecepatan paling tinggi adalah WLAN Teknik Industri dengan nilai 833,46 kbps dan yang terendah adalah WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 9,416 kbps.

Pada ujicoba pengambilan sampel *browsing*, *video streaming* dan *downloading* memiliki kesamaan, dimana ketiga aktifitas ini memerlukan data untuk *loading* data dari *server*, dimana dalam memuat sebuah data di internet *user* memerlukan packet data atau yang biasa disebut dengan kuota untuk mengolah informasi data dari server dimana *user* akan *requesting* (meminta) data dan server akan *replying* (memberikan) data tersebut, dan kecepatan untuk melakukan *requesting* dan *replying* adalah kecepatan tranfer data yang berperan sebagai seberapa cepatkah sebuah data dikirim dan diterima oleh user dalam satuan waktu dan juga sebagai acuan dimana kebanyakan orang akan melihat dan menilai baik atau buruknya kualitas suatu WLAN sehingga suatu *file* atau *page* bisa dimuat dan dinikmati oleh *user*.

Pada ujicoba *browsing* penulis melakukan *load* data pada sebuah *page* atau materi-materi dari dosen di googleclassroomsedangkan pada ujicoba *video streaming* penulis mengambil sampel kecepatan dari melakukan *streaming video* di youtube dengan kualitas video 360p, dan pada *downloading* penulis melakukan ujicoba *download* materi-materi yang diberikan dosen di googleclassroom.

Dari ujioba ketiga aktifitas ini penulis dapat menganalisa bahwa pada *browsing* dan *downloading* tidak jauh berbeda perbedaannya terletak pada waktu akses data, dimana untuk membuka data hasil *browsing* masih tetap memerlukan packet data walaupun kita suda pernah membuka data tersebut sebelumnya, sedangkan pada *downloading* data yang sudah dimuat akan dapat dibuka kembali meskipun tidak menggunakan packet data. Pada *browsing* data berupa *text* dan *picture* dimuat secara bersamaan, akan tetapi data berupa *text* akan lebih mudah dan cepat dimuat dari pada data berupa *picture*.

Sedangkan dari ujicoba *video streaming* penulis dapat menganalisa bahwa youtube memiliki sistem yang berbeda dalam menentukan kapasitas data sebuah video untuk sebuah kualitas video dari pada platform lain, pengelompokan kapasitas data dalam kualitas video dalam 1 menit dapat dilihat pada tabel 2.5 Penggunaan data di YouTube berdasarkan kualitas video. Dalam memuat sebuah video di youtube, *user* akan *requesting* data untuk memuat data berupa frame-frame video yang berada di server, data tersebut kemudian diminta dari *server* lalu

kemudian diterima oleh *user*, dalam *streaming* faktor yang sangat berpengaruh adalah kecepatan tranfer data, dimana jika WLAN yang digunakan *user* memiliki kecepatan yang rendah, *user* akan mengalami *buffer* pada saat *streaming* sebuah video, hal ini terjadi karena pada saat *requesting* atau *replying* sebuah data frame yang dikirim mengalami kemacetan atau penundaan, hal ini disebut juga dengan *delay* atau *request timed out*.

Sedangkan dalam *downloading* dapat dianalisa bahwa pada saat *user* melakukan pengunduhan di sebuah website packet-packet data yang dikirim setara dengan kecepatan download *user* baik berupa *file*, *text*, ataupun video. Pada aktifitas ini data yang sedang diunduh tidak dapat dibuka atau melakukan *running data*, karena pada saat pengunduhan sebuah file, file ini akan disimpan di tempat penyimpanan sementara hingga file tersebut selesai diunduh.

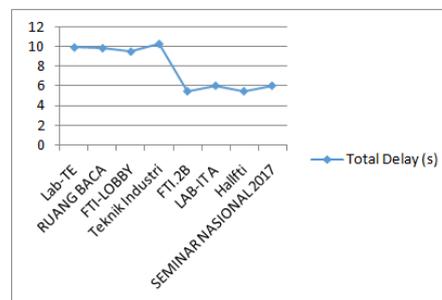
C. Analisa Sampel QoS WLAN

Pengujian analisis data QoS menggunakan aplikasi *wireshark* yang dilakukan pada saat aktivitas *downloading* selama 2 menit untuk pengambilan sample data, dan jarak pengambilan data ±5-10 meter dari titik WLAN. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor cepat lambatnya kecepatan sebuah WLAN yang bergantung pada QoS yang disediakan oleh WLAN itu sendiri.

Tabel 10. QoS Total Delay WLAN

Access Point	Total Delay (s)
Lab-TE	9,9183201
RUANG BACA	9,844623
FTI-LOBBY	9,492343
LAB Teknik Industri	10,2853023
FTI.2B	5,419978
LAB-IT A	5,991362
Hallfti	5,419978
SEMINAR NASIONAL 2017	5,991362

Tabel 10 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data Total Delay dari QoS di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



Gambar 13. Grafik Total Delay pada WLAN

Dalam penelitian ini *total delay* diuji untuk mengetahui berapa banyak waktu yang ditunda untuk setiap pengiriman beberapa *packet*. Pada grafik di atas, terdapat ringkasan *total delay* dari setiap WLAN, dimana pada setiap WLAN penulis mengambil sampel 10 *packet data*.

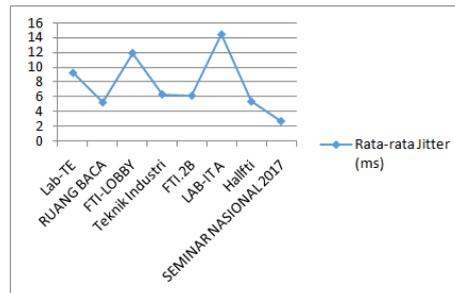
Pada grafik di atas *total delay* tersingkat terdapat pada WLAN FTI.2B dengan *total delay* yang didapat adalah 5,419 s dan yang memiliki *total delay* terlama adalah Teknik Industri yaitu dengan *total delay* 10,285 s.

Menurut versi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) *delay* pada WLAN di FTI memiliki indeks 1, berdasarkan data tabel dari setiap WLAN yang didapat, penulis dapat menyimpulkan bahwa WLAN di FTI memiliki *delay* dengan kategori buruk, karena *delay* dari semua WLAN bernilai lebih dari 450 ms maka dari itu WLAN di FTI memiliki indeks 1.

Tabel 11. QoS Rata-rata Jitter WLAN

Access Point	Rata-rata Jitter (s)
Lab-TE	9,208103273
RUANG BACA	5,194239535
FTI-LOBBY	11,89403716
LAB Teknik Industri	6,286953616
FTI.2B	6,10711174
LAB-IT A	14,41608681
Hallfti	5,324589768
SEMINAR NASIONAL 2017	2,658199917

Tabel 11 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data rata-rata Jitter dari QoS di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



Gambar 16. Grafik *Jitter* pada WLAN

Pada pengujian selanjutnya yaitu *Jitter*, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya *variasi delay* pada transmisi data di jaringan dan juga *delay* antrian pada router dan switch dapat menyebabkan *jitter*. Pada grafik di atas, terdapat ringkasan *Jitter* dari setiap WLAN, dimana pada setiap WLAN diambil sampel 10 *packet data*.

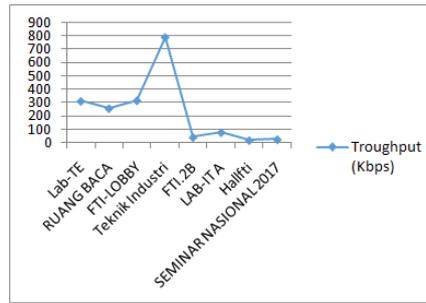
Pada grafik di atas *Jitter* paling cepat terdapat pada WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan *Jitter* yang didapat adalah 2,65 ms dan yang memiliki *Jitter* paling lambat adalah LAB-IT A dengan *Jitter* 14,41 ms.

Menurut versi *TIPHON*(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) *Jitter* pada WLAN di FTI memiliki indeks 3, berdasarkan data tabel dari setiap WLAN yang didapat, penulis dapat menyimpulkan bahwa WLAN di FTI memiliki *Jitter* dengan kategori bagus, karena *Jitter* tercepat dari WLAN bernilai 2,65 ms dan terlambat 14,41 ms dari WLAN maka dari itu WLAN di FTI memiliki indeks 3.

Tabel 12. *QoS* Troughput WLAN

Access Point	Troughput (Kbps)
Lab-TE	309,7264417
RUANG BACA	255,6962333
FTI-LOBBY	314,18235
LAB Teknik Industri	785,9702417
FTI.2B	40,71385
LAB-IT A	76,96011667
Hallfti	17,79555833
SEMINAR NASIONAL 2017	24,44676667

Tabel 12 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data Troughput dari QoS di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



Gambar 14 Grafik *Throughput* pada WLAN

Pengujian *Throughput* digunakan untuk mengetahui kecepatan transfer data dalam interval waktu tertentu. Pada grafik di atas, terdapat ringkasan *Throughput* dari setiap WLAN, dimana pada setiap WLAN diambil sampel 10 *packet data*.

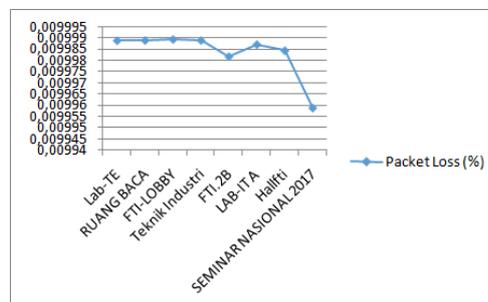
Pada grafik di atas *Throughput* tercepat terdapat pada WLAN Teknik Industri dengan *Throughput* yang didapat adalah 785,97 Kbps dan yang memiliki *Throughput* terlambat adalah Hallfti dengan *Throughput* 17,79 Kbps.

Menurut versi *TIPHON*(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) *Throughput* pada WLAN di FTI memiliki indeks 2, berdasarkan data tabel dari setiap WLAN yang didapat, penulis dapat menyimpulkan bahwa WLAN di FTI memiliki *Throughput* dengan kategori sedang, karena *Throughput* tercepat dari WLAN bernilai 785,97 dan terlambat 17,79 maka dari itu AP di FTI memiliki indeks 2.

Access Point	Packet Loss (%)
Lab-TE	0,009988641
RUANG BACA	0,009988725
FTI-LOBBY	0,009989168
LAB Teknik Industri	0,009988719
FTI.2B	0,009981585
LAB-IT A	0,009986922
Hallfti	0,009984224
SEMINAR NASIONAL 2017	0,009958829

Tabel 13 *QoS* Packet Loss WLAN

Tabel 13 menunjukkan ringkasan hasil pengambilan data rata-rata Packet Loss dari QoS di FTI, berdasarkan data dari setiap WLAN.



Gambar 15 Grafik *Packet Loss* pada WLAN

Pada pengujian selanjutnya yaitu *Packet Loss*, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *packet* yang hilang. Pada grafik di atas, terdapat ringkasan *Packet Loss* dari setiap WLAN, dimana pada setiap WLAN diambil sampel 10 *packet data*.

Pada grafik di atas *Packet Loss* paling banyak terdapat pada WLAN FTI-LOBBY dengan *Packet Loss* yang didapat adalah 0,00998917% dan yang memiliki *Packet Loss* paling sedikit adalah SEMINAR NASIONAL 2017 dengan *Packet Loss* 0,00995883%.

Menurut versi *TIPHON*(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) *Packet Loss* pada WLAN di FTI memiliki indeks 4, berdasarkan data tabel dari setiap WLAN yang didapat, penulis dapat menyimpulkan bahwa AP di FTI memiliki *Packet Loss* dengan kategori sangat bagus, karena *Packet Loss* dari WLAN bernilai kurang dari 3% maka dari itu WLAN di FTI memiliki indeks 4.

V. SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di gedung Fakultas Teknologi Industri Unissula, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil walktest yang telah dilakukan pada setiap WLAN di FTI Unissula, diketahui bahwa kecepatan browsing tertinggi pada grafik diatas didapat dari WLAN Lab TE dengan nilai 407,998 kbps dan yang paling rendah adalah WLAN Hallfti dengan nilai 19,175 kbps. Sedangkan hasil walktest untuk *video streaming* pada WLAN di FTI Unissula, WLAN yang tercepat pada ujicoba *video streaming* adalah WLAN Teknik Industri dengan nilai 1021,795 kbps dan yang terlambat terdapat pada WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 4,967kbps. Kemudian di hasil walktest *downloading* pada WLAN di FTI Unissula, WLAN yang memiliki kecepatan paling tinggi adalah WLAN Teknik Industri dengan nilai 833,46 kbps dan yang terendah adalah WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan nilai 9,416 kbps.
2. *Total delay* tersingkat terdapat pada WLAN FTI.2B dengan *total delay* yang didapat adalah 5,419 s dan yang memiliki *total delay* terlama adalah Teknik Industri yaitu dengan *total delay* 10,285 s. Sedangkan *Throughput* tercepat terdapat pada WLAN Teknik Industri dengan nilai 785,97 Kbps dan *Throughput* terlambat adalah Hallfti dengan nilai 17,79 Kbps. Kemudian *Packet Loss* paling banyak terdapat pada WLAN FTI-LOBBY dengan nilai 0,00998917% dan yang memiliki *Packet Loss* paling sedikit adalah SEMINAR NASIONAL 2017 dengan *Packet Loss* 0,00995883%. Sedangkan *Jitter* paling cepat terdapat pada WLAN SEMINAR NASIONAL 2017 dengan *Jitter* yang didapat adalah 2,65 ms dan yang memiliki *Jitter* paling lambat adalah LAB-IT A dengan *Jitter* 14,41 ms.
3. Dari hasil walktest dapat disimpulkan bahwa WLAN memiliki kecepatan yang berbeda-beda dalam memuat sebuah page yang sama, sama halnya dengan *streaming video* dan *downloading* hal ini disebabkan karena setiap *hardware* yang digunakan WLAN memiliki kualitas yang berbeda-beda, penempatan WLAN dan banyaknya user login(*connect*) juga berpengaruh dalam kecepatan sebuah WLAN, dan sementara itu *traffic* di website juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi *user* untuk meload sebuah data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas nikmat sehat jasmani maupun rohani yang selalu diberikan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dengan hati yang tulus penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada Bapak Ir. Budi Pramono Jati, M.M dan Ibu Jenny Putri Hapsari, ST, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahnya. DR. Hj. Sri Artini DP, M.Si selaku Dekan FTI Unissula. Ir. Ida Widihastuti, M.T selaku dosen wali dan Kaprodi Teknik Elektro FTI Unissula. Seluruh dosen dan karyawan FTI Unissula atas ilmu dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun Tugas Akhir ini. Kedua orang tua saya, yang telah berjuang untuk membiayai, memberikan kasih sayang serta semangat dan doa yang tidak ternilai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pagala, Muhammad Syarif. Kendari, 2017. *OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN PCQ(PEER CONNECTION QUEUE)*.
- [2] Jatmiko, Destra Kurniatama. Semarang, 2018. *Optimalisasi Coverage WLAN 2.4 Ghz Pada Gedung Al-Haitham FTI Unissula Berdasarkan Cakupan Area dan Kapasitas Pengguna*.
- [3] "quality of service" [Online]. Available: <https://www.mpirical.com/glossary/tiphon-telecommunications-and-internet-protocol-harmonization-over-networks> [Accessed: 23-Okt-2018].
- [4] M.Ulin Nuha, "Analisa Probabilitas Co-Channel pada Jaringan Wireless Menggunakan Nodemcu Esp8266 untuk Sistem Cognitive Radio," Universitas Islam Sultan Agung, 2017.
- [4] "802.11" [Online]. Available: <https://standards.ieee.org/getieee802/802.11.html>. [Accessed: 23-Okt-2018]