



**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN INTERNET
MENGUNAKAN *WIRELESS LAN* DAN MODEM *ASYMMETRIC DIGITAL
SUBSCRIBER LINE* DI DAERAH PERUM MASTRIP
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

Dwi Ario Suseno Subagio

NIM 09191020103

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2015





**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN
INTERNET MENGGUNAKAN *WIRELESS LAN* DAN
MODEM *ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINED* DI DAERAH
PERUM MASTRIP
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
Dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Dwi Ario Suseno Subagio

NIM 091910201034

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Sri Purwani yang ku sayangi dan selalu memberikan ketulusan, kasih sayang serta doanya tiada henti.
2. Ayahanda Heru Subagio tercinta yang selalu memberikan dukungan, pengorbanan, arahan serta menjadi penyemangatkku.
3. Kakak tercinta Dhini Primasari Putri Subagio yang memberikan nasehat maupun, dukungan, dan doanya.
4. Sahabat – sahabatku Sofyan dwi kudianto, Moch. Apris, Frastu Al- Faruq, Choyruddin yang memberikan bantuan dan dukungan dalam berbagai hal.
5. Kekasih, teman, sahabat, sekaligus belahan jiwaku Dian Pertiwi yang selalu memberikan motivasi serta kesetiiaannya menemaniku.
6. Teman-temanku tercinta elektro angkatan 2009 “Sak Lawase Tetep Dulur”.
7. Almamaterku tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Kecil di bina, muda berkarya, dewasa bersahaja, tua kaya raya,
Mati masuk surga.

(PPG)

Ribuan Rintangan, jutaan cobaan, milyaran pertolongan
Surga pasti.

(PPG)

Pemikir adalah pembuat pikiran. Pemikiran menyebabkan seseorang berpikir.
Berpikir membuat konsentrasi. Konsentrasi melahirkan perasaan. Perasaan
melahirkan perbuatan. Perbuatan melahirkan sesuatu, dan hasil menentukan
kenyataan hidup Anda. Jika Anda benar-benar ingin membuat perubahan dalam
hidup Anda, ubahlah persepsi Anda.

(Dr. Ibrahim Elfiky)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DwiArioSusenoSubagio

NIM : 091910201034

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan *Wireless Lan* Dan Modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* Di Daerah Perum Mastrip Kabupaten Jember” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,
Yang menyatakan,

Dwi Ario Suseno Subagio
NIM 091910201034

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN INTERNET
MENGUNAKAN *WIRELESS LAN* DAN MODEM *ASYMMETRIC
DIGITAL SUBSCRIBER LINEDI* DAERAH PERUM MASTRIP
KABUPATEN JEMBER**

Oleh
Dwi Ario Suseno Subagio
NIM 091910201034

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ike Fibriani S.T, M.T.
Dosen Pembimbing Anggota : BambangSupeno S.T.

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : “Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan *Wireless Lan* Dan Modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* Di Daerah Perum Mastrip Kabupaten Jember“ telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari,tanggal : Jum’at, 20 Februari 2015

tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Tim Penguji

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ike Fibriani, S.T., M.T.

NRP 760011391

Penguji I,

Bambang Supeno S.T., M.T.

NIP 19690630 199512 1 001

Penguji II,

Catur Suko Sarwono, S.T.

NIP 19680119 199702 1 001

Dodi Setiabudi, S.T.,M.T.

NIP 19840531 200812 1 004

Mengesahkan,
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 19610414 198902 1 001

Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan Wireless Lan Dan Modem Asymmetric Digital Subscriber Line Di Daerah Perum Mastrip Kabupaten Jember

Dwi Ario Suseno

Jurusan Teknik Elektro, Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah sampai pada era *broadband*. Akses internet bukanlah hal yang sulit. Kebutuhan informasi salah satunya dipenuhi oleh layanan telkom *speedy*. Untuk mengakses layanan internet Telkom *Speedy* dapat dilakukan dengan cara menggunakan modem ADSL secara langsung (personal) maupun penggunaan modem ADSL dengan layanan *Wi-Fi* yang bisa di akses secara bersamaan. Pada tugas akhir ini akan menganalisa akses internet dengan menggunakan modem ADSL secara langsung maupun menggunakan *Wireless Local Area network* (W-LAN) dengan parameter yang akan di teliti yaitu *Bandwidth, Throughput, Delay* dan *Packetloss* yang terdapat dalam QoS (*Quality of Service*). Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan atau *action research*, tindakan yang akan dilakukan yaitu mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi sosial pada waktu bersamaan dengan melakukan perubahan atau intervensi dengan tujuan partisipasi atau perbaikan. Kategori monitoring QoS yang digunakan adalah monitoring QoS dari *server* ke *client*. Penelitian tentang analisa perbandingan kualitas layanan internet menggunakan W-LAN dan Modem ADSL di daerah perum Mastrip yang dilaksanakan pada tanggal 19 Mei – 17 Juni 2014. 1. Dari kedua jaringan internet di Perum Mastrip didapatkan hasil bahwa akses internet menggunakan Modem ADSL memiliki kualitas lebih baik dari pada menggunakan W-LAN dimana nilai parameter throughput yang didapat sebesar 181,4 kbs, packet loss sebesar 2,1%, dan delay sebesar 78,5 ms. Nilai *QoS* jaringan Internet menggunakan jaringan W-LAN dan Modem ADSL di Perum Mastrip termasuk dalam kategori bagus dari segi standart TIPHON.

Kata Kunci: *ADSL, W-LAN, Throughput, Packet Loss, Delay*

The Analysis Of Quality Comparison Of Internet Service By Using Wireless Lan And Modem Asymmetric Digital Subscriber Line In Mastrip Housing

Dwi Ario Suseno

Electrical Engineering, Engineering Faculty, Jember University

ABSTRACT

The development of information technology has recently existed in *broadband* era. An internet access is not a hard thing to be gotten anymore. A need of information can be fulfilled by *Telkom speedy service*. In order to access this service, the user can directly use modem ADSL (personally). The user can also use the modem ADSL with the service of Wi-Fi which can be accessed together. This study analyzes the internet access by using both modem ADSL and Wireless Local Area network (W-LAN). The parameters used are *Bandwidth, Throughput, Delay* and *Packetloss* which applied in QoS (*Quality of Service*). This study uses the *action research* as the research method. Next, it would be continued by describing, interpreting, and explaining a social situation. In the same time, an intervention is also done in order to get participation and reparation. The monitoring category of QoS that used in this study is QoS monitoring from server to the client. The research is placed in Mastrip housing, Jember. It is started in May 19th to Juni 17th, 2014. The result found that the internet access by using modem ADSL has a better quality than one other. It is also followed by its amounts. They are parameter throughput in 181,4 kbs, packet loss in 2,1%, and delay in 78,5 ms. The grades of QoS in internet network by using W-LAN and modem ADSL in Mastrip housing is included into good category from the TIPHON standard.

Keywords: *ADSL, W-LAN, Throughput, Packet Loss, Delay*

RINGKASAN

Analisis Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan *Wireless Lan* Dan Modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* Di Daerah Perum Mastrip Kabupaten Jember; Dwi Ario Suseno, 091910201034; 2015; 50 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah sampai pada era *broadband*. Akses internet bukanlah hal yang sulit. Kebutuhan informasi salah satunya dipenuhi oleh layanan telkom *speedy*. Untuk mengakses layanan internet Telkom *Speedy* dapat dilakukan dengan cara menggunakan modem ADSL secara langsung (*personal*) maupun penggunaan modem ADSL dengan layanan *Wi-Fi* yang bisa di akses secara bersamaan. Pada tugas akhir ini akan menganalisa akses internet dengan menggunakan modem ADSL secara langsung maupun menggunakan *Wireless Local Area network* (W-LAN) dengan parameter yang akan di teliti yaitu *Bandwidth, Throughput, Delay* dan *Packetloss* yang terdapat dalam QoS (*Quality of Service*). Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan atau *action research*, tindakan yang akan dilakukan yaitu mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi sosial pada waktu bersamaan dengan melakukan perubahan atau intervensi dengan tujuan partisipasi atau perbaikan. Kategori monitoring QoS yang digunakan adalah monitoring QoS dari *server* ke *client*. Penelitian tentang analisa perbandingan kualitas layanan internet menggunakan W-LAN dan Modem ADSL di daerah perum Mastrip yang dilaksanakan pada tanggal 19 Mei – 17 Juni 2014. 1. Dari kedua jaringan internet di Perum Mastrip didapatkan hasil bahwa akses internet menggunakan Modem ADSL memiliki kualitas lebih baik dari pada menggunakan W-LAN dimana nilai parameter throughput yang didapat sebesar 181,4 kbs, packet loss sebesar 2,1%, dan delay sebesar 78,5 ms. Nilai *QoS* jaringan Internet menggunakan jaringan W-LAN dan Modem ADSL di Perum Mastrip termasuk dalam kategori bagus dari segi standart TIPHON.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan *Wireless Lan* Dan Modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* Di Daerah Perum Mastrip Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Tri Wahyu Hardianto, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember;
3. Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Jember;
4. Ike Fibriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian selama membimbing penulisan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik;
5. Catur Suko Sarwono, S.T., M.T. dan Dodi setiabudi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah membimbing dan memberi masukan penulis selama menjadi mahasiswa dan memberi kelancaran dan dukungan selama proses penulisan skripsi;
6. Semua dosen-dosen Program Studi Teknik Elektro yang selama ini telah banyak membimbing serta memberikan ilmu kepada saya sehingga dapat terselesaikannya studi ini;
7. Bapak Ahmad dan Bapak Tri selaku pemilik Kampung *Cyber*;
8. Ayah dan Ibu tercinta, Heru Subagio dan Sri Purwani yang telah memberikan semua kasih sayang, doa, perhatian dan dukungan mulai dari

kecil hingga sampai saat ini. Aku akan selalu berusaha membahagiakan kalian berdua salah satunya dengan membawa kesuksesan untuk kalian;

9. Sahabat – sahabatku M. Amiq Wiryaprawira, Firman Juniardi Putra, M. Khoirul Anwar, Ahmad David C.R., M. Firman, M. Iskandar Rusli, Rossy Marcianus Regar, Andri Setiawan, Dhani Sumantri. yang telah memberi banyak bantuan, dukungan dan motivasi sebagai suntikan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
10. Kekasihku Dian Pertiwi yang selalu menemaniku dan memberi dorongan semangat maupun motivasi selama proses pengerjakan skripsi ini;.
11. Teman-temanku elektro angkatan 2009 “SAK LAWASE TETEP DULUR”. Terima kasih atas semuanya selama ini, suka duka yang telah dihadapi selama di bangku perkuliahan, kekompakan dan kebersamaan kita adalah inspirasi bagiku untuk menjadi manusia yang lebih baik lagi. Aku takkan melupakan kalian semua dan semboyan kita yang selalu terdengar lantang dimanapun saat kita bersama: “Sopo kene? Teknik! Teknik opo? Elektro! 2009? Dulur!;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran yang membangun selalu diterima demi tercapainya kesempurnaan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menambah pengetahuan pembaca.

Jember, 2 Maret 2015

Penulis

Dwi Ario Suseno Subagio

NIM 091910201034

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Layanan internet	5
2.2 Konfigurasi Jaringan W-LAN.....	6
2.2.1 Prinsip Kerja jaringan W-LAN	6
2.2.2 Arsitektur Jarigan W-LAN	8
2.3 Modem ADSL.....	10
2.3.1 Sejarah Modem ADSL.....	11
2.3.2 Prinsip Kerja Modem ADSL	11
2.3.3 Karakteristik Modem ADSL.....	12
2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan ADSL	13
2.4 QoS (<i>Quality of Service</i>)	14

2.4.1	<i>Troughput</i>	16
2.4.2	<i>Delay</i>	17
2.4.3	<i>Packet Loss</i>	18
BAB 3.	METODE PENELITIAN	19
3.1	Studi Pustaka	19
3.2	Studi Lapangan	20
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.4	Alat dan Bahan	20
3.5	Prosedur Penelitian	22
3.5.2	Topologi Jaringan W-LAN	21
3.5.3	Topologi Jaringan Modem ADSL	25
3.5.4	Tahap Penelitian Lapangan	26
3.6	Tahap Pengolahan Data dan Analisa Data	28
3.7	Prosedur Penelitian	29
3.7.1	Alur Penelitian	29
3.7.2	Keterangan Diagram Alur Penelitian	30
BAB 4.	HASIL ANALISA DATA PEMBAHASAN	31
4.1	Analisa Gangguan	31
4.1.1	Jaringan W-LAN	31
4.1.2	Jaringan Modem ADSL	32
4.2	Hasil dan Analisa Data	33
4.3	Pembahasan	41
BAB 5.	PENUTUP	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

2.1 Konfigurasi jaringan W-LAN	8
2.2 Sebuah <i>access point</i>	9
2.3 <i>Wireless network adapter</i> dari <i>Linksys</i>	9
2.4 Konfigurasi W-LAN dengan <i>access point</i>	10
2.5 Komponen <i>delay</i>	17
3.1 Topologi jaringan W-LAN kampong cyber	21
3.2 Router mikrotik Rb433-AH	22
3.3 <i>Access point</i> 1 bullet 2HP	24
3.4 <i>Access point</i> mini pci engenius emp 8602	24
3.5 Antena omni <i>hyperlink</i>	25
3.6 Struktur jaringan Modem ADSL	26
3.7 Blok diagram penelitian	28
3.8 Blok sistem	29
4.1 Konfigurasi jaringan W-LAN	32
4.2 Struktur jaringan Mdem ADSL	32
4.3 Data <i>Packet Loss</i> pada Axence Net Tools	36

DAFTAR TABEL

2.1 Spesifikasi WIFI	7
2.2 <i>Troughput</i>	16
2.3 One- way delay	17
2.4 Kategori <i>packet loss</i>	18
4.1 Perbandingan parameter <i>Troughput</i>	34
4.2 Standar baku <i>Packet loss</i>	36
4.3 Perbandingan parameter <i>packet loss</i>	37
4.4 Hasil parameter <i>delay</i> pada W-LAN	38
4.5 Hasil parameter <i>delay</i> pada Modem ADSL	39
4.6 Parameter QoS jaringan W-LAN	42
4.7 Parameter QoS pada Modem ADSL	43
4.8 Indeks parameter <i>Troughput</i>	43
4.9 Indeks parameter <i>Packetloss</i>	44
4.10 Indeks Parameter <i>delay</i>	46
4.11 Indeks rata- rata parameter QoS	46

BAB. 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah sampai pada era *broadband*. Akses internet bukanlah hal yang sulit. Berbeda dengan era sebelumnya dimana akses internet sangat lambat, kapasitas relatif kecil (Setiawan, 2009). Kehadiran internet di Indonesia sudah sangat dibutuhkan mengingat bahwa teknologi informasi ini telah memberikan kemudahan proses komunikasi yakni dengan meniadakan jarak dan waktu yang selama ini dirasakan sebagai faktor penghambat. Hasil survei yang dilakukan APJII (Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia) menunjukkan pertumbuhan penggunaan Internet di Indonesia terus meningkat. Di tahun 2012, penetrasi penggunaan Internet di wilayah urban Indonesia mencapai 24,23%. Jumlah ini merupakan potensi luar biasa, apalagi jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 260 juta jiwa (BPS, 2012). APJII (Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia), jumlah pengguna internet di Indonesia tahun 2012 saja sudah mencapai angka 63 juta. Proyeksi APJII tahun 2014, pengguna internet di Indonesia menembus 107 juta (APJII, 2012). Untuk tersambung ke jaringan internet, pengguna harus menggunakan layanan khusus yang disebut ISP (*Internet Service Provider*). Media yang umum digunakan adalah melalui saluran telepon (dikenal sebagai PPP, *Point to Point Protocol*). Pengguna memanfaatkan komputer yang dilengkapi dengan modem (*modulator and demodulator*) untuk melakukan *dial up* ke server milik ISP. Begitu tersambung ke server ISP, komputer si pengguna sudah siap digunakan untuk mengakses jaringan internet. Pelanggan akan dibebani biaya pulsa telepon dan layanan ISP yang jumlahnya bervariasi tergantung lamanya koneksi. Saluran telepon menggunakan modem bukan satu-satunya cara untuk tersambung ke layanan internet. Sambungan juga dapat dilakukan melalui saluran *dedicated line* seperti ISDN (*Integrated System Digital Network*) dan ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*), maupun via satelit melalui VSAT (*Very Small Aperture Terminal*). (Dwi, Oktavianis I. Tanpa tahun)

Kebutuhan informasi salah satunya dipenuhi oleh layanan telkom *speedy* yang dapat diakses melalui modem ADSL. ADSL adalah salah satu bentuk teknologi *DigitalSubscriber Line*, teknologi komunikasi data yang sifatnya yang asimetrik, yaitu bahwa data ditransferkan dalam kecepatan yang berbeda dari satu sisi ke sisi yang lain dan memungkinkan transmisi data melalui saluran telepon lebih cepat dari pada yang dapat disediakan oleh *voice and* modem konvensional (Adiwilaga, 2010:1). Untuk mengakses layanan internet Telkom *Speedy* dapat dilakukan dengan cara menggunakan modem ADSL secara langsung (personal) maupun penggunaan modem ADSL dengan layanan *Wi-Fi* yang bisa di akses secara bersama.

Wi-Fi sekarang semakin populer, karena sifat orang yang lebih mobile (bergerak) dan ingin berbagai kemudahan, maka *area network* yang selama ini dihubungkan kabel terasa mengganggu. Untuk itu dikembangkan teknologi nirkabel untuk *area network* yang langsung bersentuhan dengan orang per orang yaitu (W-LAN). Teknologi ini sangat menunjang dan menjaga tingkat produktifitas di tengah mobilitas yang tinggi. Teknologi yang juga diterapkan pada jaringan komputer atau yang lebih dikenal dengan *Wireless Local Area network* (W-LAN) atau yang lebih sering dikenal *wi-fi*. Seiring dengan semakin banyaknya pengguna teknologi *wireless* maka semakin banyak pula tempat-tempat yang menyediakan layanan internet melalui *wireless* atau yang disebut *hotspot* yang sering ditemui pada sejumlah instalasi- instalasi umum seperti kafe, Mall, Kampus, tempat ibadah, perpustakaan dan lain sebagainya (Setiawan, 2009).

Adanya peningkatan tersebut telah membawa pengguna (pelanggan internet) selektif terhadap layanan penyedia jasa internet. Salah satunya pengguna internet harus terlebih dahulu mengetahui kelemahan dan keunggulan dari layanan yang diakses melalui modem ADSL secara langsung maupun menggunakan *Wireless Local Area network* (W-LAN). Maka dari itu penelitian ini akan menganalisa akses internet dengan menggunakan modem ADSL secara langsung maupun menggunakan *Wireless Local Area network* (W-LAN) dengan parameter yang akan di teliti yaitu *Throughput*, *Delay* dan *Packetloss* yang terdapat dalam

QoS (*Quality of Service*). Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini mengambil judul “Analisis Perbandingan Kualitas Layanan Internet Menggunakan *Wireless LAN* Dan Modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* di Daerah Perum Mastrip”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis kualitas layanan pada jaringan W-LAN dan modem ADSL berdasarkan parameter QoS?
2. Bagaimana pengaruh kualitas layanan QoS terhadap layanan internet di Perum Mastrip?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisa dan membandingkan parameter- parameter QoS pada teknologi jaringan W-LAN dan modem ADSL.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas layanan internet pada teknologi jaringan W-LAN dan modem ADSL di Perum Mastrip berdasarkan parameter QoS.

1.4 SistematikaPenulisan

Garis besar penyusunan proposal ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisitentanglatarbelakang, rumusanmasalah, batasanmasalah, tujuan dan manfaat penulisan juga sistematika penulisan yang digunakan. Bab ini diharapkan dapat memberi gambaran awal tentang studi analisis yang akan dilakukan ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penjelasan tentang layanan internet, konfigurasi jaringan W-LAN, karakteristik jaringan W-LAN, prinsip kerja modem ADSL, karakteristik modem ADSL, parameter QoS.

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, kajian yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi, Serta waktu dan tempat penelitian, sistematika analisis, tatap muka, basis data dan alur prosesnya dalam bentuk diagram alur penelitian.

BAB 4 PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang prinsip kerja teknologi W-LAN dan modem ADSL optimasi koneksi internet dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dan kestabilan menggunakan W-LAN dan modem ADSL dengan parameter QoS.

BAB 5 PENUTUP

Merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Layanan Internet

Internet merupakan salah satu media komunikasi yang belum lama masuk di Indonesia. Perkembangan Internet sendiri sebagai media komunikasi dimulai pada pertengahan 1990 dan populer di akhir tahun 1990. Di awal perkembangannya, kehadiran jaringan Internet dirintis oleh kelompok akademis atau mahasiswa dan ilmuwan yang memiliki ketertarikan dalam kegiatan seputar teknologi komputer dan radio. Pada awalnya, internet hanya menawarkan layanan berbasis teks, meliputi *remote access, email/ messaging*, maupun diskusi melalui newsgroup (Usenet). Layanan berbasis grafis seperti *World Wide Web (WWW)* saat itu masih belum ada. Yang ada hanyalah layanan yang disebut *Gopher* yang dalam beberapa hal mirip seperti web yang kita kenal saat ini, kecuali sistem kerjanya yang masih berbasis teks. Kemajuan berarti dicapai pada tahun 1990 ketika *World Wide Web* mulai dikembangkan oleh CERN (Laboratorium Fisika Partikel di Swiss) berdasarkan proposal yang dibuat oleh Tim Berners-Lee. Namun demikian, *WWW browser* yang pertama baru lahir dua tahun kemudian, tepatnya pada tahun 1992 dengan nama Viola. Viola diluncurkan oleh Pei Wei dan didistribusikan bersama CERN *WWW*. Tentu saja *web browser* yang pertama ini masih sangat sederhana, tidak secanggih *browser* modern yang kita gunakan saat ini (Ramadhani, 2003).

Untuk tersambung ke jaringan internet, pengguna harus menggunakan layanan khusus yang disebut ISP (*Internet Service Provider*). Media yang umum digunakan adalah melalui saluran telepon (dikenal sebagai PPP, *Point to Point Protocol*). Pengguna memanfaatkan komputer yang dilengkapi dengan modem (*modulator and demodulator*) untuk melakukan dialur ke *server* milik ISP. Begitu tersambung ke *server* ISP, komputer si pengguna sudah siap digunakan untuk mengakses jaringan internet. Pelanggan akan dibebani biaya pulsa telepon plus layanan ISP yang jumlahnya bervariasi tergantung lamanya koneksi. Saluran telepon via modem bukan satu-satunya cara untuk tersambung ke layanan

internet. Sambungan juga dapat dilakukan melalui saluran *dedicated line* seperti ISDN (*Integrated System Digital Network*) dan ADSL (*Asymetric Digital Subscriber Line*) maupun via satelit melalui VSAT (*Very Small Aperture Terminal*).

2.2 Konfigurasi Jaringan W-LAN

Jaringan Lokal *Nirkabel* atau *Wireless Local Area Network* (disingkat *Wireless LAN* atau W-LAN) adalah jaringan komputer dimana media transmisinya menggunakan udara. Berbeda dengan jaringan LAN konvensional yang menggunakan kabel sebagai media transmisi sinyalnya. Saat ini di kota – kota besar di Indonesia sudah banyak yang menggunakan jaringan *wireless LAN*. Biasanya W-LAN banyak ditemukan di Lobi – lobi hotel, Café, Restoran, Universitas, dan lain – lain.

Pada dasarnya WLAN memiliki dua konfigurasi, pertama *ad hoc* yaitu penggunaan WLAN pada suatu tempat bersifat sementara dan dibangun tanpa infrastruktur, contohnya di kelas, ruang rapat, ruang seminar, dll. Kedua konfigurasi infrastruktur yaitu penggunaan WLAN pada suatu tempat bersifat permanen dan memiliki infrastruktur, contohnya di kantor, pabrik dll (Yaullah, 2012).

2.2.1 Prinsip Kerja Jaringan W-LAN

Pasaribu, 2006 menyatakan, *WiFi* adalah sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks / WLAN*) berdasar pada spesifikasi IEEE 802.11. Spesifikasi yang digunakan dalam WLAN adalah 802.11 dari IEEE dimana ini juga sering disebut dengan *WiFi (Wireless Fidelity)* standar yang berhubungan dengan kecepatan akses data (Pasaribu, 2006). Ada beberapa jenis spesifikasi dari 802,11 yaitu 802.11b, 802.11g, 802.11a, dan 802.11n seperti yang tertera pada gambar berikut:

Tabel 2.1: Spesifikasi WIFI (Pasaribu, 2006)

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Cocok dengan
802,11 b	11 Mb/s	2,4 GHz	B
802,11 a	54 Mb/s	5 GHz	A
802,11 g	54 Mb/s	2,4 GHz	b,g
802,11 n	100 Mb/s	2,4 GHz	b,g,n

Dalam implementasinya, sebagian besar produk *WiFi* bekerja pada Frekuensi 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu mengizinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut (Maulana. M, tanpa tahun) :

Channel 1 - 2,412 MHz;

Channel 2 - 2,417 MHz;

Channel 3 - 2,422 MHz;

Channel 4 - 2,427 MHz;

Channel 5 - 2,432 MHz;

Channel 6 - 2,437 MHz;

Channel 7 - 2,442 MHz;

Channel 8 - 2,447 MHz;

Channel 9 - 2,452 MHz;

Channel 10 - 2,457 MHz;

Channel 11 - 2,462 MHz.

Sejak produk awal dari *WiFi* yaitu 802.11 b, pita frekuensi yang digunakan dalam pengoperasiannya adalah pada 2,4 GHz. Terkecuali pada 802.11 a, frekuensi yang digunakan adalah 5 GHz. Tujuan digunakannya pita frekuensi yang lebih tinggi ini disebabkan oleh fakta bahwa frekuensi 2,4 GHz semakin

padat (Lazuardi, tanpa tahun). Standar yang cukup kompatibel dengan tipe 802.11b dan memiliki kombinasi kemampuan tipe a dan b. Menggunakan frekuensi 2.4 GHz mampu mentransmisi 54 Mbps bahkan dapat mencapai 108 Mbps bila terdapat inisial G atau turbo. Untuk *hardware* pendukung, 802.11g paling banyak dibuat oleh vendor (Yaullah, 2012).

2.2.2 Arsitektur Jaringan W-LAN

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah suatu sistem komunikasi data fleksibel yang dapat menggunakan teknologi inframerah atau frekuensi radio (RF) untuk mentransmisikan dan menerima informasi dengan perantara radio, melalui dinding, plafon/ langit- langit, dan struktur semen. Biasanya *Wireless Lan* terdiri atas sebuah *Access Point* dan *wireless LAN adapter* yang diinstal pada PC.



Gambar 2.1 : konfigurasi jaringan W-LAN (Maulana .M, tanpa tahun)

Access Point adalah pada dasarnya padanan *wireless* dari LAN hub. Suatu *Access Point* biasanya dihubungkan dengan *wired backbone* melalui kabel Ethernet standar, dan berkomunikasi dengan perangkat *wireless* dengan menggunakan antena. Area cakupan dari *access point* menentukan batas dari LAN (*Local Area Network*) dan *omni- directional* dengan *access point* pusatnya, yang membentuk sel (*cell*). Ukuran sel tergantung pada kekuatan yang disebarkan oleh inframerah/ sinyal radio dan jenis dari konstruksi dinding, dan karakteristik-karakteristik fisik lingkungan lainnya. (Janner Simarmata,2004)



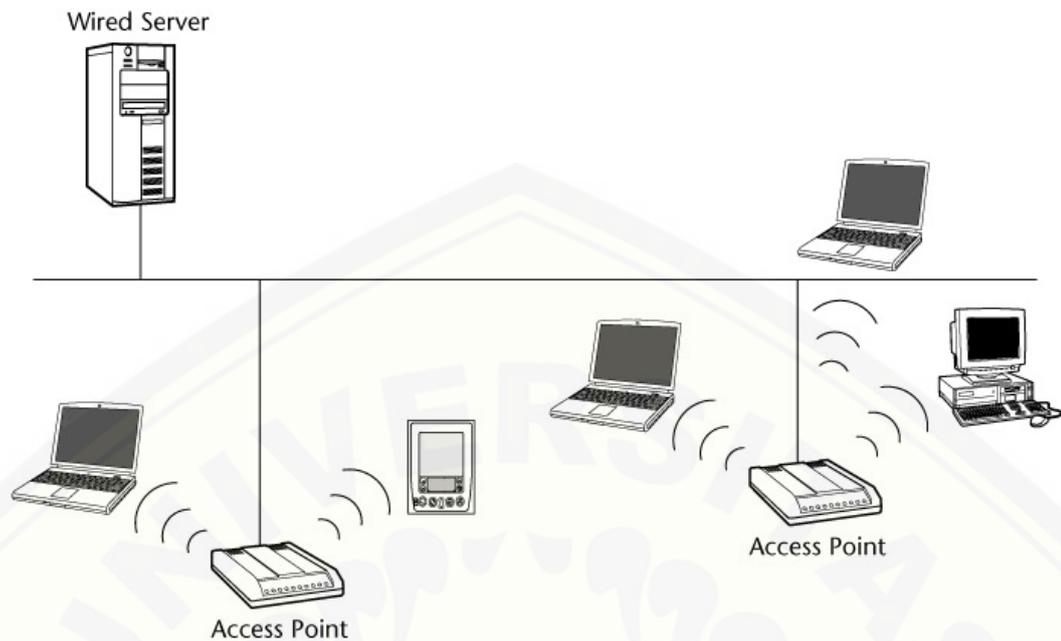
Gambar 2.2 Sebuah *Access Point*

(Sumber: Janner Simarmata,2004)



Gambar 2.3. *Wireless network adapter dari Linksys.*

Sumber: Paul Heltzel, "Complete Home Wireless Networking: Windows® XP Edition", Prentice Hall PTR, June 12, 2003



Gambar 2.4. Konfigurasi W-LAN dengan *Access Point*.

Sumber: Martyn Mallick, *Mobile and Wireless Design Essentials*,
John Wiley & Sons

2.3 Modem ADSL

Modem ADSL adalah modem yang memungkinkan pengguna dapat mengakses internet dan juga menggunakan telepon analog secara bersama (Micro, 2012: 1). Adiwilaga (2010) menyatakan *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) adalah salah satu bentuk teknologi *Digital Subscriber Line*, teknologi komunikasi data yang sifatnya yang asimetrik, yaitu bahwadata ditransferkan dalam kecepatan yang berbeda dari satu sisi ke sisi yang lain dan memungkinkan transmisi data melalui saluran telepon lebih cepat dari pada yang dapat disediakan oleh *voiceband* modem konvensional. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan frekuensi yang tidak digunakan oleh panggilan percakapan telepon. *Splitter A* - atau microfilter - memungkinkan sambungan telepon tunggal yang akan digunakan untuk kedua layanan ADSL dan panggilan suara pada saat yang sama

2.3.1 Sejarah Modem ADSL

Sistem *dial-up* adalah sistem yang ada sebelum adanya ADSL. Sistem *dial-up* menggunakan sambungan kabel telepon sebagai jaringan penghubung dengan *Internet Service Provider* (ISP). Sistem *dial-up* memiliki kekurangan antara lain : rendahnya kecepatan dalam mengakses internet, terlebih di jam-jam tertentu yang merupakan waktu sibuk atau *office hour*, masih menggunakan sambungan telepon, sistem penghitungan *dial-up* yang masih berdasarkan waktu dan masih dirasakan sangat mahal. ADSL sendiri merupakan salah satu dari beberapa jenis DSL, disamping SDSL, GHDSL, IDSL, VDSL, dan HDSL. DSL merupakan teknologi akses internet menggunakan kabel tembaga, sering disebut juga sebagai teknologi suntikan atau *injection technology* yang membantu kabel telepon biasa dalam menghantarkan data dalam jumlah besar. DSL sendiri dapat tersedia berkat adanya sebuah perangkat yang disebut DSLAM (*DSL Access Multiplexer*). Untuk mencapai tingkat kecepatan yang tinggi, DSL menggunakan sinyal frekuensi hingga 1 MHz. Lain halnya untuk ADSL, sinyal frekuensi yang dipakai hanya berkisar antara 20 KHz sampai 1 MHz. Sementara untuk penggunaan ADSL di Indonesia dengan program Telkom Speedy, kecepatan yang ditawarkan berkisar antara 1024 kbps untuk *downstream* dan 128 kbps untuk *upstream*. Kecepatan *downstream* inilah yang menjadikan ADSL lebih cocok untuk kalangan rumah tangga (Adiwilaga, 2010 : 2).

2.3.2 Prinsip Kerja Modem ADSL

ADSL (*Asymmetric Digital Subscribers Line*) atau kebalikannya SDSL/DSL (*Symmetric Digital Subscribers Line*) adalah terminologi suatu penyedia layanan akses internet atau ISP melalui kabel tembaga (kabel telepon). Perbedaannya yang mendasar adalah pada kecepatan *download* dan *upload*, atau dengan kata lain kecepatan data dari dan menuju komputer per detik. Teknologi ADSL sangat bergantung kepada jarak antara Modem dengan gardu telepon, semakin jauh jaraknya maka semakin lambat akses dari ADSL, sebaliknya semakin dekat maka semakin cepat akses datanya. Untuk kecepatan *download* ADSL milik telkom speedy berkisar 1024 kbps dan untuk *upload*

128kbps, sedangkan DSL untuk *download* 24000kb/d dan kecepatan *upload* nya bervariasi tergantung teknologi DSL nya (Jafar, 2003).

2.3.3 Karakteristik Modem ADSL

Beberapa karakteristik dari modem ADSL diantaranya dapat dipakai untuk dua komputer dengan menggunakan sambungan USB, dapat digunakan untuk empat komputer dengan koneksi LAN *Ethernet*, modem ADSL memiliki lampu indikator (lampu PPP, Power, DSL) yang berguna mengetahui jalannya proses koneksi yang terjadi. Lampu indikator yang ada pada modem ADSL yang terpenting adalah lampu PPP dan DSL, lampu DSL menunjukkan koneksi sudah terhubung dengan baik pada line. Sementara lampu PPP menunjukkan adanya arus data ketika seseorang melakukan *browsing*. Penggunaan modem ADSL yang terpenting adalah penggunaan IP modem dan *password* untuk melindungi penggunaan layanan (Adiwilaga, 2006).

Asymmetric digital subscriber Line (ADSL):

1. Adakondisi *Asymetris*, dimana *bandwidth downstream*-nya(darisentral NSP kesisi pelanggan) lebih besar dari pada *bandwidth upstream*-nya(dari pelanggan ke sentral).
2. Dengan teknologi ADSL, data bisa dikirim melalui jalur telepon tembaga yang sudah ada untuk aplikasi *internet surfing*, *video-on-demand* dan *remote LAN access*.
3. ADSL men-support kecepatan data 1,5 a/d 9 Mbps saat menerima data (sebagai kecepatan *downstream*) dan kecepatan 16 s/d640 kbps saat mengirim data (kecepatan *upstream*)
4. Kondisi asimetris dibuat dengan pertimbangan bahwa *user* punya kebiasaan lebih banyak melakukan proses *download* informasi (misalnya multimedia) dari pada melakukan *upload* informasi
5. Transmisi ADSL bekerja pada jarak sampai 18.000 ft(5,48 Km)

2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan ADSL

Berikut kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada modem ADSL (Adiwilaga, 2006):

A. Kelebihan

1. Pembagian frekuensi menjadi dua, yaitu frekuensi tinggi untuk menghantarkan data, sementara frekuensi rendah untuk menghantarkan suara dan fax.
2. Anda dapat tersambung ke Internet, dan tetap dapat menggunakan telepon untuk menerima / menelepon.
3. Kecepatan jauh lebih tinggi dari modem biasa.
4. Tidak perlu kabel telepon baru, ADSL memungkinkan menggunakan kabel telepon yang ada.
5. Beberapa ISP ADSL akan memberikan modem ADSL sebagai bagian dari instalasi.
6. Bagi pengguna di Indonesia yang memakai program *Speedy*, penggunaan ADSL membuat kegiatan internet menjadi jauh lebih murah. Sehingga kita dapat berinternet tanpa khawatir dengan tagihan yang membengkak.

B. Kekurangan

1. Seperti sangat berpengaruhnya jarak pada kecepatan pengiriman data. Semakin jauh jarak antara modem dengan PC, atau saluran telepon kita dengan gardu telepon, maka semakin lambat pula kecepatan mengakses internetnya. Sambungan ADSL akan bekerja dengan sempurna jika lokasi kita cukup dekat dengan sentral telepon. Paling tidak dalam jarak 2-3 km bentangan kabel biasanya cukup aman untuk digunakan ADSL sampai kecepatan sekitar 8Mbps. Teknologi DSL yang baru dapat mengirimkan dengan kecepatan sangat tinggi s/d 100Mbps, tentu untuk jarak yang sangat pendek.
2. Tidak semua *software* dapat menggunakan modem ADSL, misalnya Mac. Cara yang dipakai pun akan lebih rumit dan ada kemungkinan memakan waktu lama. Sehingga pengguna Linux harus menggantinya dengan *software* yang lebih umum seperti Windows Xp atau Linux.

3. Adanya *load coils* yang dipakai untuk memberikan layanan telepon kedaerah-daerah, sementara *load coils* sendiri adalah peralatan induksi yang menggeser frekuensi pembawa ke atas. Sayangnya *load coils* menggeser frekuensi suara ke frekuensi yang biasa digunakan DSL, sehingga mengakibatkan terjadinya interferensi dan ketidakcocokkan jalur untuk ADSL.
4. Adanya *Bridged tap*, yaitu bagian kabel yang tidak berada pada jalur yang langsung antara pelanggan dan CO. *Bridged tap* ini dapat menimbulkan *noise* yang mengganggu kinerja DSL.
5. Penggunaan fiber optic pada saluran telepon digital yang dipakai saat ini. Dimana penggunaan fiber optic ini tidak sesuai dengan sistem ADSL yang masih menggunakan saluran analog yaitu kabel tembaga, sehingga akan sulit dalam pengiriman sinyal melalui fiber optic.
6. Kecepatan koneksi modem ADSL masih tergantung dengan jarak tiang Telkom atau DSLAM terdekat, artinya jika jarak modem ADSL dengan DSLAM jauh maka kecepatan koneksi akan menurun karena banyaknya hambatan medium yang dilaluinya dan sebaliknya jika jaraknya dekat, koneksinya akan mencapai kecepatan yang diharapkan.
7. Sambungan ADSL lebih cepat untuk menerima data daripada mengirim data melalui Internet.
8. Kabel tembaga tua dapat menurunkan kualitas sambungan dan menurunkan kecepatan.
9. Pada saat musim hujan, air sangat mengganggu kualitas kabel telepon. Apalagi kalau banjir dan menenggelamkan Rumah Kabel telepon, dijaminakan menambah redaman kabel dan akan mengurangi kualitas sambungan ADSL.

2.4 QoS (*Quality Of Service*)

QoS merupakan terminologi yang digunakan untuk mendefinisikan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan tingkat jaminan layanan yang berbeda-beda. Melalui QoS, seorang *network administrator* dapat memberikan

prioritas trafik tertentu. Suatu jaringan, mungkin saja terdiri dari satu atau beberapa teknologi data *link layer* yang mampu diimplementasikan QoS, misalnya; *Frame Relay, Ethernet, Token Ring, Point-to-Point Protocol (PPP), HDLC, X.25, ATM, SONET*. Setiap teknologi mempunyai karakteristik yang berbeda-beda yang harus dipertimbangkan ketika mengimplementasikan QoS. QoS dapat diimplementasikan pada situasi *congestion management* atau *congestion avoidance*. Teknik-teknik *congestion management* digunakan untuk mengatur dan memberikan prioritas trafik pada jaringan di mana aplikasi meminta lebih banyak lagi *bandwidth* daripada yang mampu disediakan oleh jaringan. Dengan menerapkan prioritas pada berbagai kelas dari trafik, teknik *congestion management* akan mengoptimalkan aplikasi bisnis yang kritis atau *Delay sensitive* untuk dapat beroperasi sebagai mana mestinya pada lingkungan jaringan yang memiliki kongesti. Adapun teknik *collision avoidance* akan membuat mekanisme teknologi tersebut menghindari situasi kongesti. Melalui implementasi QoS di jaringan ini, *network administrator* akan memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk mengontrol aliran dan kejadian-kejadian yang ada di trafik pada jaringan.

QoS merupakan peralatan-peralatan yang tersedia untuk menerapkan berbagai jaminan, dimana tingkat minimum layanan dapat disediakan. Banyak protokol dan aplikasi yang tidak begitu sensitif terhadap *network congestion*. *File Transfer Protocol (FTP)* contohnya, mempunyai toleransi yang besar untuk *network Delay* dan terbatasnya *bandwidth*. Di sisi user, kejadian tersebut akan menyebabkan proses *transfer file* seperti *download* atau *upload* yang lambat, walaupun mengganggu user, namun kelambatan ini tidak akan menggagalkan operasi dari aplikasi tersebut. Lain halnya dengan aplikasi-aplikasi baru seperti *Voice* dan *Video*, yang pada umumnya sensitif terhadap *Delay*. Jika paket dari *voice* mengalami proses yang lama untuk sampai ke tujuan, maka akan dapat merusak *voice* yang didengarkan. Dalam hal ini QoS dapat digunakan untuk menyediakan jaminan layanan untuk aplikasi-aplikasi tersebut. SNA merupakan salah satu contoh protokol yang sangat sensitif dengan menggunakan protokol *handshake* dan biasanya akan melakukan terminasi dari *session* jika tidak memperoleh suatu *acknowledgement*, lain halnya dengan TCP/IP. Sehingga dalam

kasus ini, memberikan prioritas pada trafik SNA di atas protokol lainnya akan memberikan QoS yang lebih baik (Fatoni. Tanpa tahun).

2.4.1 Throughput

Throughput Yaitu kecepatan (*rate*) transfer data 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 (Tiphon dalam Joesman.2008).

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat bagus	100%	4
Bagus	75%	3
Sedang	50%	2
Jelek	<25%	1

Tabel.2.2 *Throughput*

Sumber: Tiphon 2008

Setio (2003) menyatakan *Throughput* adalah *bandwidth* aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang mendownload suatu file.

Persamaan perhitungan *Throughput* :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (2.1)$$

2.4.2 Delay

Delay Adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga

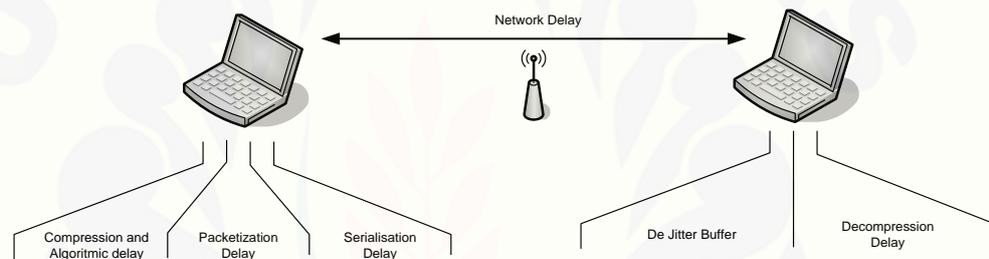
waktu proses yang lama. Menurut versi TIPHON (Joesman.2008), besarnya *Delay* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kategori latensi	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat bagus	150ms	4
Bagus	150 s/d 3003	3

Tabel.2.3: One-Way *Delay*/Latensi

(Sumber: Tiphon dalam Joesman.2008)

Adapun komponen dari *Delay* yaitu :



Gambar 2.5. Komponen *Delay*

(Sumber: Tiphon dalam Joesman. 2008)

Adapun jenis- jenis *Delay* sebagai berikut (Putra R.K. 2010):

a. Packetization *Delay*

Delay yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi *user*. *Delay* ini hanya terjadi sekali, yaitu di *source* informasi.

b. Queuing *Delay*

Delay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh *router* didalam menangani antrian transmisi paket di sepanjang jaringan. Umumnya *Delay* ini sangat kecil , kurang lebih 100micro second.

c. *Delay Propagasi*

Proses perjalanan informasi selama didalam media transmisi, misalnya SDH, *coax* atau tembaga, menyebabkan *Delay* yang disebut dengan *Delay propagasi*.

d. *Transmission Delay*

Transmission Delay adalah waktu yang diperlukan sebuah paket data untuk melintasi suatu media. *Transmission Delay* ditentukan oleh kecepatan media dan besar paket data.

2.4.3 *Packet loss*

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) (Joesman 2008) sebagai berikut :

Paket: *Packet loss*

Kategori degradasi	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Tabel 2.4. Kategori *Packet Loss*(Sumber: Tiphon dalam Joesman.2008)

Persamaan perhitungan *packet loss* :

$$Packet\ loss = \frac{Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima}{Paket\ data\ dikirim} \times 100 \quad (2.2)$$

BAB. 3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan atau *action research*, tindakan yang akan dilakukan yaitu mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi sosial pada waktu bersamaan dengan melakukan perubahan atau intervensi dengan tujuan partisipasi atau perbaikan. Kategori monitoring QoS yang digunakan adalah monitoring QoS dari *server* ke *client*.

Dalam metode penelitian ini dijelaskan beberapa hal pokok diantaranya studi pustaka dan lapangan yang digunakan, parameter atau obyek penelitian, cara pengamatan variabel atau parameter, tempat dan waktu penelitian, langkah-langkah dalam pengumpulan data dan manajemen penelitian di lapangan, pengolahan data serta analisis data yang dipakai.

Berikut uraian metode penelitian studi analisis:

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka pada eksperimen awal bertujuan untuk mempelajari hal-hal sebagai berikut:

1. Layanan internet

Studi tentang Layanan internet dimaksudkan untuk mempelajari karakteristik, dan kapasitas serta arsitektur jaringan W-LAN yang digunakan di Perum Mastrip.

2. Konfigurasi jaringan W-LAN

Studi tentang *Wireless local area network* (W-LAN) dimaksudkan untuk mempelajari definisi, Prinsip kerja jaringan W-LAN, serta karakteristik jaringan W-LAN, dan parameter – parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan internet yang ada di Perum Mastrip berdasarkan nilai QoS jaringan tersebut.

3. Modem ADLS

Studi tentang Modem ADLS dimaksudkan untuk mempelajari definisi, Prinsip modem ADSL, serta karakteristik modem ADSL, dan parameter – parameter

yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan internet berdasarkan nilai QoS jaringan tersebut.

4. Parameter *Quality of Service* (QoS)

Studi tentang *Quality of Service* (QoS) dimaksudkan untuk mempelajari definisi, standarisasi, dan parameter – parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas jaringan internet yang ada di Perum Mastrip berdasarkan nilai QoS jaringan tersebut

3.2 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan di Perum Mastrip yang dimaksudkan untuk:

1. Pengambilan data karakteristik, dan kapasitas serta arsitektur jaringan W-LAN yang digunakan di Perum Mastrip
2. Pengambilan data penggunaan modem ADSL di Perum Mastrip

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Analisis kualitas jaringan internet ini dilakukan di perum Mastrip tegal boto jember (di kampung Cyber)

2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian mulai dari studi pustaka hingga penyusunan laporan dilakukan selama satu semester.

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Satu unit komputer (Lap top)

Berfungsi sebagai media analisis data dari hasil penelitian yang diperoleh.

2. Kalkulator

Berfungsi sebagai alat penghitung dalam proses pengolahan data berdasarkan persamaan yang telah ditentukan.

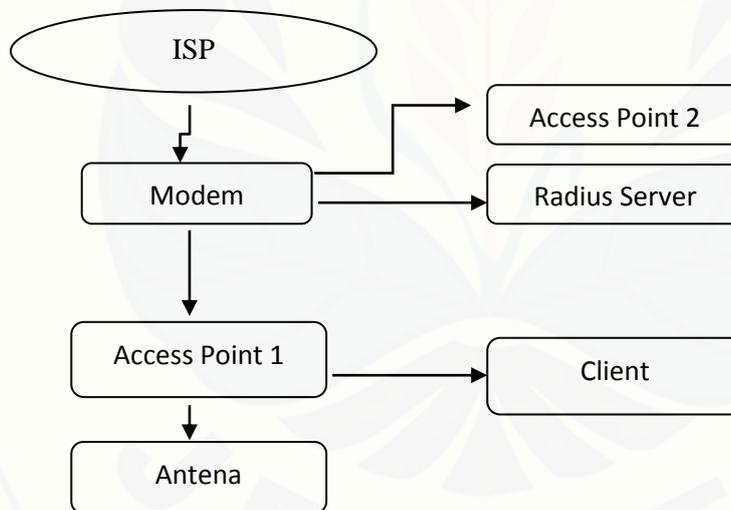
3.5 Prosedur Penelitian

Tahapan yang harus dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

3.5.1 Identifikasi Lapangan

Kampung Cyber merupakan daerah yang penduduknya kebanyakan menggunakan jaringan W-LAN untuk mengakses internet, dimana terdapat satu *server* yang bekerjasama dengan salah satu ISP (*internet service provider*). Syarat dari kampung Cyber adalah terdapat *server* dan *client*. *Client* memanfaatkan fasilitas yang di berikan oleh *server* berupa akses internet *unlimited up- to 512 Kbps* yang diakses menggunakan jaringan W-LAN.

3.5.2 Topologi Jaringan W-LAN yang digunakan di daerah kampung Cyber.



Gambar 3.1 Topologi Jaringan W-LAN kampung Cyber

Dari gambar di atas bisa dijelaskan jaringan W-LAN di perum mastrip menggunakan ISP dari Telkom Speedy, kemudian disalurkan ke *acces point* 1, *acces point* merupakan perangkat yang menjadi sentral koneksi dari pengguna (*user*) ke ISP, atau dari kantor cabang ke kantor pusat jika jaringannya adalah

milik sebuah perusahaan. *Access-Point* berfungsi mengkonversikan sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel, atau disalurkan ke perangkat W-LAN yang lain dengan dikonversikan ulang menjadi sinyal frekuensi radio. Setelah itu disebarkan ke *client* melalui antena. Sistem keamanan di kampung cyber menggunakan sistem radius *server*.

A. Perangkat Modem

Perangkat modem yang di gunakan adalah modem Telkom Speedy, dimana server bekerjasama dengan ISP (Internet Service Provider) dengan menggunakan Bandwith yang telah disediakan untuk pengoperasian jaringan W-LAN .

B. Router

Yang digunakan adalah Router [Mikrotik RB433-AH](#) yang mempunyai spesifikasi Routerboard RB433 (300MHz Atheros CPU, 64MB DDR RAM, 64MB NAND Storage) dengan RouterOS (Level 4 CF) dalam kemasan kotak indoor yang ringkas, dengan 3 (tiga) buah port ethernet 10/100 dan satu buah wireless minipci. Sudah termasuk 1 buah adaptor 24 Volt.



Gambar 3.2 Router [Mikrotik RB433-AH](#)

C. Access point

Access point yang pertama adalah access point bertipe Bullet2HP. Yang miniatur dan sangat kuat 2,4 GHz klien luar, yang dapat dengan mudah dipasang

langsung ke antena. Ini menghilangkan kebutuhan untuk menggunakan kabel koax rugi! Dengan sinyal indikator terpadu dapat langsung di situs dengan benar diarahkan antena. HP versi dibandingkan dengan model standar kekuasaan yang hampir 1 / 3 lebih tinggi. Bullet2HP dirancang untuk menjembatani jarak jauh antara AP dan klien, dan bahkan daerah tidak dapat diakses. Perangkat tidak ada colokan listrik, adalah splitter POE terpadu, dan didukung langsung oleh kabel UTP. Seperti NanoStation dalam peralatan Bullet2HP menjalankan sistem AirOS favorit dengan dukungan ceko.

Fitur:

- a. High Performance 800mW 802.11b / g arsitektur radio
- b. Adjustable Channel dukungan (5/10/20 MHz)
- c. Bekerja dengan antena yang cocok
- d. Ubiquiti AirOS perangkat lunak
- e. Eksternal status LED
- f. Power over Ethernet

Spesifikasi:

- a. 29 dBm / 800mW + / - 1dB 802.11b / g chipset Atheros
- b. MIPS 4KC, 180MHz
- c. 16MB SDRAM, 4MB Flash
- d. 1 x 10/100 Base-TX (Cat.5, RJ-45) Ethernet Interface
- e. Bagian 15,247 FCC, IC RS210, CE
- f. Terpadu konektor N Male
- g. Konsumsi Daya Maksimum: 4 Watts
- h. Dimensi: 15,2 cm x 3,1 cm x 3,7 cm
- i. Berat: 0,18 kg
- j. Lampiran: Outdoor UV stabil Plastik
- k. Power Rating: antara 10V dan 24V
- l. Max. Konsumsi Power: 8 Watts
- m. Power Metode: Pasif PoE (pasang 4,5 +; 7,8 return)

- o. Operating Temp:-20C sampai 70 C
- p. Shock dan Getaran: ETSI300-019-1,4
- q. RoHS Compliant: Ya



Gambar 3.3 Access Point 1 Bullet 2HP

(Sumber: JogjaBolic 2009)

Dan access point yang kedua adalah access point yang berbentuk Mini pci engenius emp 8602 yang dihubungkan pada perangkat Router [Mikrotik RB433-AH](#). Diperkuat dengan chipset Atheros AR5006. Output power mencapai 600mW (28dBm). Support dual band 2.4Ghz dan 5.8Ghz.



Gambar 3.4 Access Point Mini pci engenius emp 8602

(Sumber: JogjaBolic 2009)

D. Radius Server

Merupakan suatu mekanisme akses kontrol yang mengecek dan mengautentifikasi (*authentication*) user atau pengguna berdasarkan pada mekanisme autentikasi dengan menggunakan metode *challenge / response*. *Remote Access Dial In User Service (radius)* merupakan protokol *connectionless* berbasis UDP yang tidak menggunakan koneksi langsung. Satu paket *radius*

ditandai dengan *field* UDP yang menggunakan *port* 1812. *Radius* menggunakan lapisan *transport* UDP dan *radius* memiliki tempat yang paling penting pada layanan *internet*, pada pengaturan, otorisasi, dan rinci *accounting* pengguna baik yang diperlukan atau diinginkan.

E. Antena

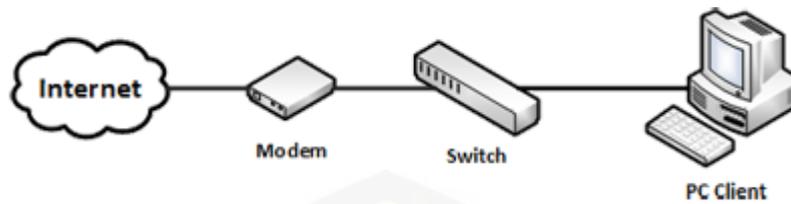
Antena yang digunakan adalah Antena Omni Hyperlink 15dBi 2.4GHz HG2415U-PRO. Antenna Omni yang sudah diakui kehandalannya. Dengan gain 15dB dan material pilihan bermutu tinggi menjadikan antena ini sangat jauh pancarannya. Sangat cocok untuk BTS/RTRWNet.



Gambar 3.5 Antena Omni Hyperlink 15dBi 2.4GHz HG2415U-PRO
(Sumber: JogjaBolic 2009)

3.5.3 Topologi Jaringan Modem ADSL di Perum Mastrip

Cukup banyak provider yang menyediakan layanan Broadband/ADSL yang bisa menjadi pilihan saat ini disertai dengan beragam pilihan kemudahan dan promo-promo. Biasanya, provider memasang sebuah Modem di sisi client, agar client tersebut bisa menerima service internet yang diberikan. Service yang biasa digunakan salah satunya adalah PPPoE, dimana modem tersebut difungsikan sebagai PPPoE Client. Topologi sederhana yang biasa digunakan adalah Internet, ADSL Modem, Hub/Switch kemudian Client.



Gambar 3.6 Struktur Jaringan Modem ADSL

(Sumber: JogjaBolic 2009)

3.5.4 Tahap Penelitian Lapangan

Penelitian yang dilakukan di kampung Cyber Perum Mastrip memiliki tahap sebagai berikut:

1. Pengumpulan data parameter – parameter QoS yang terdiri dari throughput, packet loss, dan delay masing- masing pada perangkat Modem ADSL dan pada perangkat W-LAN . Pengambilan data dilakukan di kampung Cyber Perum Mastrip yang telah ditentukan. Pemilihan tempat didasarkan pada beberapa pertimbangan, seperti jarak, jumlah pengguna, dan perangkat jaringan yang digunakan, sehingga bisa mewakili data penelitian secara keseluruhan.
2. Pengambilan data parameter dilakukan selama satu bulan pada saat jam sibuk atau trafik padat menurut informasi dari pengelola jaringan menggunakan aplikasi komputer, antara lain *Axence NetTools*.

3.6 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

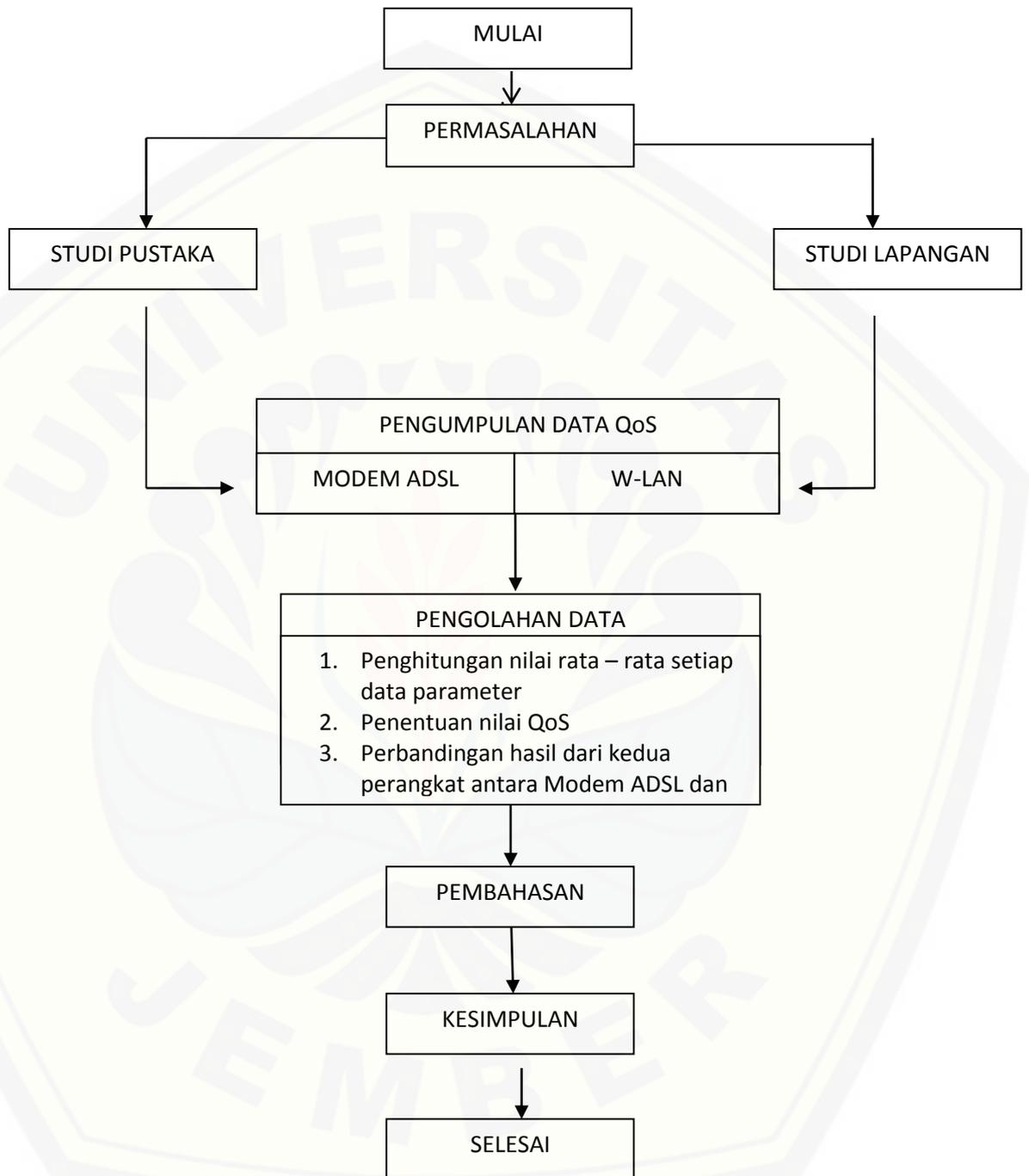
Data yang didapat kemudian diolah dan dianalisis sesuai dengan tujuan data itu didapatkan untuk memastikan kualitas jaringan intranet. Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut :

1. Penghitungan nilai rata – rata setiap data parameter. Data primer hasil pengukuran setiap parameter akan dianalisis dan dihitung sehingga didapatkan nilai rata – rata untuk setiap parameter. Pada awalnya, penghitungan dilakukan untuk masing – masing tempat pengambilan data. Setelah itu, akan dikalkulasi untuk mendapatkan rata – rata total untuk setiap parameter uji.

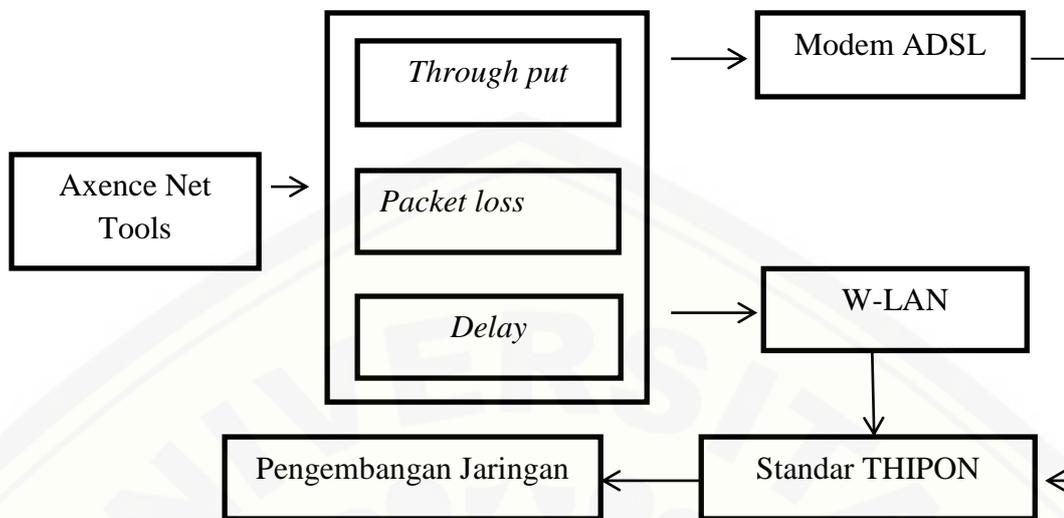
2. Penentuan nilai QoS untuk setiap parameter uji. Nilai rata – rata setiap parameter akan dibandingkan dengan nilai standar QoS yang telah baku (standar TIPHON).
3. Penentuan nilai QoS total dengan cara mencari rata – rata dari akumulasi nilai QoS setiap parameter uji.
4. Analisis kualitas jaringan pada Modem ADSL dan jaringan W-LAN yang dilakukan dengan membandingkan nilai QoS hasil penghitungan dengan nilai standar QoS yang telah baku (standar TIPHON).
5. Analisis terakhir adalah membandingkan nilai QoS hasil survey dengan nilai QoS hasil penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat kepuasan pengguna dengan kualitas jaringan yang sebenarnya.

3.7. Prosedur Penelitian

3.7.1 Alur Penelitian



Gambar 3.7. Blok Diagram Penelitian



Gambar 3.8. Blok Sistem Penelitian

3.7.2 Keterangan Diagram Alur Penelitian dan blok sistem

Pada tahapan awal dilakukan pengkajian bahan- bahan atau literatur tentang permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Dan juga dilakukan studi lapang yang bertujuan agar dapat memahami situasi dan kondisi di daerah yang menjadi objek penelitian. Selanjutnya adalah tahapan dimana dilakukan pengumpulan data yang diperlukan dalam proses penelitian lapangan. Penelitian ini dilakukan di daerah kampung Cyber Perum Mastrip Kabupaten Jember. Adapun data yang dikumpulkan berupa parameter- parameter QoS yang terdiri dari throughput, packet loss dan delay.

Setelah data terkumpul lalu dilakukan proses pengolahan data dan analisa data sesuai tujuan data tersebut diperoleh. Data primer hasil pengukuran setiap parameter akan dianalisis dan dihitung sehingga didapatkan nilai rata – rata untuk setiap parameter. Pada awalnya, penghitungan dilakukan untuk masing – masing tempat pengambilan data. Setelah itu, akan dikalkulasi untuk mendapatkan rata – rata total untuk setiap parameter uji. Nilai rata – rata setiap parameter yang telah didapat akan dibandingkan dengan nilai standar QoS yang telah baku (standar TIPHON). Setelah itu, ditentukan nilai QoS total dengan cara mencari rata – rata dari akumulasi nilai QoS setiap parameter uji.

Langkah selanjutnya adalah analisa kualitas jaringan pada Modem ADSL dan pada jaringan W-LAN dengan cara membandingkan nilai QoS hasil perhitungan dengan nilai standar QoS yang telah baku (standart TIPHON). Langkah terakhir adalah membandingkan nilai QoS hasil survey dengan nilai QoS hasil penelitian dari kedua perangkat yaitu Modem ADSL dan Jaringan W-LAN. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat kepuasan pengguna dengan kualitas jaringan yang sebenarnya di antara keduanya.

Akhirnya dari hasil pengolahan dan analisis data yang didapat, bisa ditarik kesimpulan tentang kualitas jaringan intranet di daerah kampung Cyber Perum Mastrip yang lebih baik antara menggunakan Modem ADSL atau menggunakan W-LAN.

BAB 4. HASIL ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisa data dan pembahasan ini akan dibahas tentang hasil penelitian kualitas jaringan internet berdasarkan parameter- parameter QoS, dimulai dari proses pengambilan data hingga tahap analisa data hasil pengukuran dibandingkan dengan kualitas standar dari TIPHON. Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas jaringan internet yang baik dari jaringan W-LAN dan modem ADSL yang digunakan di daerah Perum Mastrip.

4.1 Analisa gangguan

4.1.1 Jaringan W-LAN

Wireless Local Area Network (W-LAN) adalah suatu sistem komunikasi data fleksibel yang dapat menggunakan teknologi inframerah atau frekuensi radio (RF) untuk mentransmisikan dan menerima informasi dengan perantara radio, melalui dinding, plafon/ langit- langit, dan struktur semen. Oleh karena itu jaringan W-LAN membutuhkan udara untuk media transmisinya. Oleh karena itu terdapat beberapa hal yang bisa menyebabkan kualitas jaringan W-LAN menurun, Noise yang merupakan pengganggu yang terberat dalam dunia *wifi*. *Noise* atau interferensi adalah sesama sinyal gelombang radio juga yang beroperasi pada frekuensi, interval dan area yang sama, akibatnya *device client* akan mengalami *error* saat menerjemahkan kode informasi yang sama. Beberapa *noise* juga bisa seperti Interferensi dari jaringan lain, interferensi yang di sebabkan oleh jaringan *Wireless* lain yang bekerja pada band yang sama, *noise* juga karena Interferensi dari jaringan kita sendiri yaitu terjadi jika kita menggunakan frekuensi yang sama lebih dari satu kali, menggunakan channel yang tidak mempunyai cukup jarak spasi antar *channel*-nya, atau menggunakan urusan frekuensi *hopping* yang tidak benar.

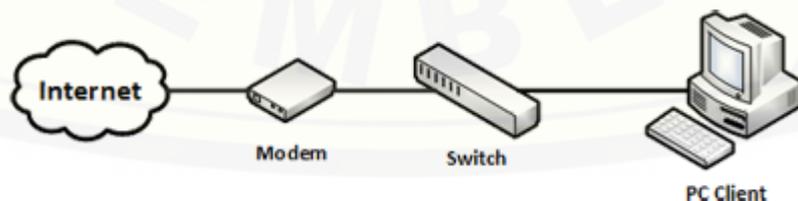


Gambar 4.1 : konfigurasi jaringan W-LAN (Maulana .M, tanpa tahun)

Juga karena jaringan W-LAN menggunakan udara dalam media transmisinya maka Jarak juga termasuk dalam penyebab gangguan W-LAN .Sebab apabila kita berada pada jarak yang dekat dengan sumber W-LAN maka ,kecepatan transfer datanya akan semakin meningkat. Dan sebaliknya jika kita berada jauh dengan sumber W-LAN ,kecepatan transfer datanya berkurang. Faktor lainnya adalah sibuknya trafik data pada jam- jam tertentu yang bisa menyebabkan *transfer* data menurun.

4.1.2 Jaringan Modem ADSL

Sistem *dial-up* adalah sistem yang ada sebelum adanya ADSL. Sistem dial-up menggunakan sambungan kabel telepon sebagai jaringan penghubung dengan *Internet Service Provider* (ISP). Karena menggunakan kabel telepon maka permasalahan yang terjadi pada jaringan Modem ADSL di perum mastrip terjadi karena beberapa factor, yaitu karena kabel telepon kadang- kadang bermasalah dalam hal instalasinya, juga bisa terjadi karena gangguan yang terjadi pada *server* sehingga bisa mempengaruhi kualitas jaringan modem ADSL.



Gambar 4.2 Struktur Jaringan Modem ADSL

(Sumber: JogjaBolic 2009)

Faktor lainnya adalah dalam hal menyambungkan konfigurasi dalam proses *switching* perangkat- perangkat pada modem ADSL.

4.2 Hasil dan Analisa Data

Penelitian tentang analisa perbandingan kualitas layanan internet menggunakan W-LAN dan Modem ADSL di daerah perum Mastrip yang telah dilaksanakan pada tanggal 19 Mei – 17 Juni 2014 dihasilkan beberapa data dari parameter QoS yaitu *throughput*, *packet loss* dan *delay* yang diinginkan untuk dapat menganalisa kualitas layanan internet.

4.2.1 Nilai rata- rata setiap data parameter

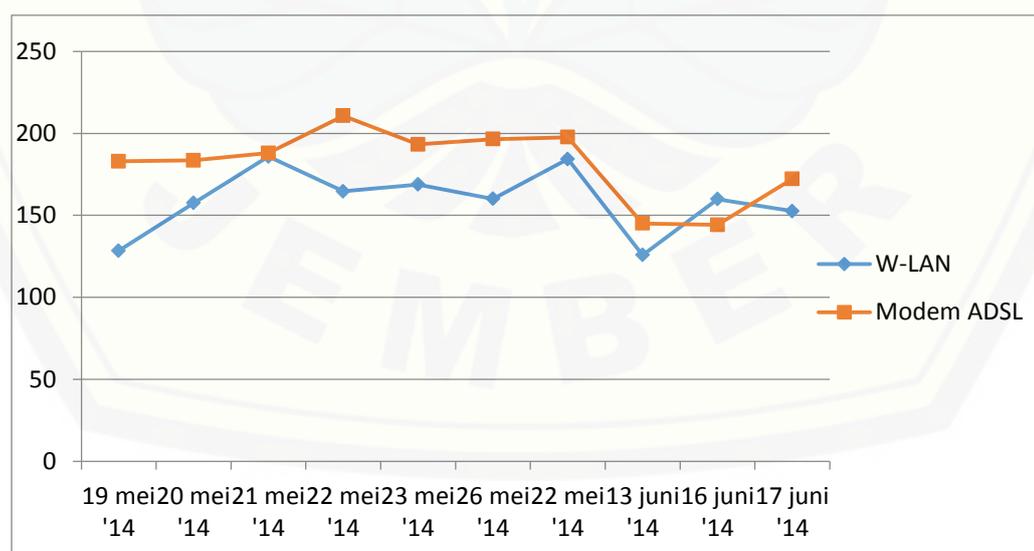
Nilai rata- rata setiap parameter QoS antara W-LAN dan Modem ADSL di bandingkan antara nilai kedua-nya yaitu parameter *throughput* dan nilai dari parameter *delay*, adapun untuk parameter *packet loss* untuk menentukan baik atau tidaknya bisa dibandingkan dengan standar yang ada yaitu standar baku dari TIPHON kemudian baru dibandingkan di antara kedua-nya.

a. *Throughput*

Throughput Yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Hasil penelitian diperoleh data dari parameter *Throughput* kualitas jaringan dari W-LAN dan Modem ADSL yang kedua-nya kemudian dibandingkan sehingga bisa menentukan mana yang lebih baik. Data tersebut bisa dilihat dari tabel berikut ini,

Tabel 4.1. Perbandingan parameter *throughput* antara W-LAN dan modem ADSL

No.	Tanggal pengambilan data	W-LAN			Modem ADSL		
		Min	Max	Average	Min	Max	Average
1..	19- 5 -2014	44,4	180,1	128,4	25,8	213,9	182,9
2.	20- 5 2014	58,4	201,5	157,5	38,9	211,1	183,5
3.	21- 5 -2014	73,4	205,3	185,9	43,1	212,6	188
4.	22- 5 -2014	61,6	206,6	164,6	59,8	189,2	210,7
5.	23- 5 -2014	47,2	201,6	168,8	40,9	217,3	193,3
6.	26- 5 -2014	18,5	202,1	160,1	29,1	218,5	196,5
7	22- 5 -2014	79,7	209,4	184,3	29,6	218,6	197,6
8.	13- 6 -2014	33,5	204,3	125,8	56,6	196,3	145,1
9.	16- 6 -2014	28,5	199,7	159,9	75,4	199,7	144,2
10.	17- 6 -2014	31,7	203,7	152,6	31,6	202,3	172,2



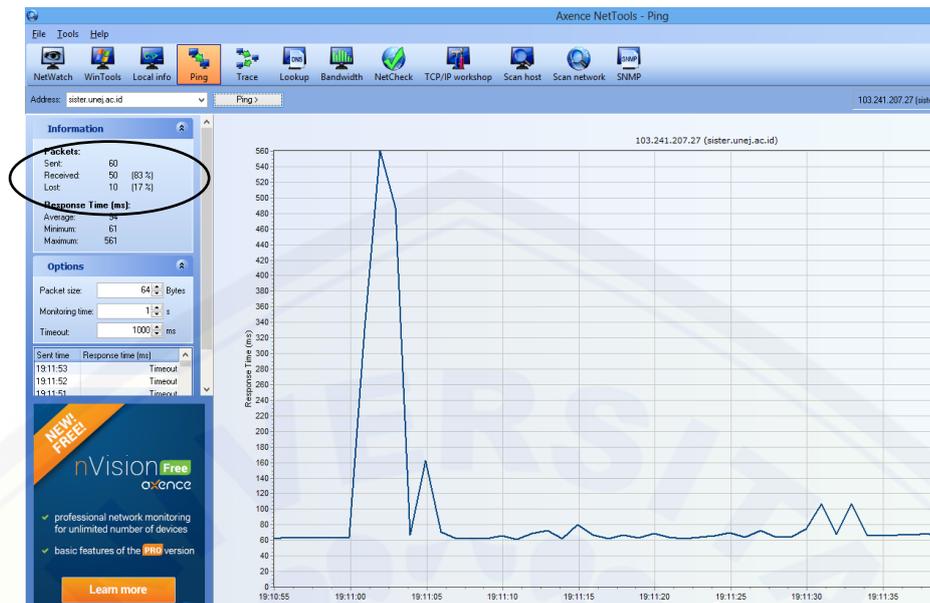
Grafik 4.1 perbandingan data *Throughput* (kbp/s)

Berdasarkan Tabel 4.1 dan grafik 4.1 di atas dapat diketahui nilai-nilai parameter *throughput* dari jaringan W-LAN dan modem ADSL. Untuk situs www.sister.unej.ac.id nilai rata-rata *throughput* terendah dari W-LAN adalah 125,8 kbps yang diambil pada tanggal 13- 6- 2014, jika nilai tersebut dibandingkan dengan *bandwidth* yang disediakan oleh pengelola jaringan W-LAN sebesar 5000 kb/s, maka didapatkan hasil presentase sebesar 2,51 % nilai ini cukup kecil jika di bandingkan dengan *bandwidth* yang telah tersedia. Hal tersebut dikarenakan waktu dalam pengambilan data pada saat- saat jam padat pengguna akses internet. Hal tersebut juga terjadi pada nilai- nilai *throughput* lainnya.

Dibandingkan dengan hasil *throughput* W-LAN di atas, hasil *throughput* menggunakan modem ADSL nilainya lebih baik, hal itu dapat dilihat dari hasil rata-rata terendah *throughput*nya yaitu 144,2 dan jika dipresentasikan nilainya sebesar 2,88 %, dan nilai rata-rata tertinggi adalah 197,6 pada tanggal 22-5-2014 dan jika di presentasikan nilainya sebesar 3,95 %. Dari semua data *throughput* maka didapatkan nilai rata-rata *transfer rate* dari W-LAN antara 125,8 kb/s- 185,9 kb/s, sedangkan rata-rata *transfer rate* dari modem ADSL antara 144,2 kb/s- 197,6 kb/s, dilihat dari hasil rata-rata tersebut didapat nilai *throughput* dari modem ADSL lebih baik dari pada W-LAN.

b. *Packet loss*

Packet loss merupakan suatu parameter dimana parameter ini menunjukkan banyaknya paket yang hilang, dengan menggunakan *software* Axence NetTools dapat langsung diketahui besarnya paket yang hilang. Data *Packet loss* didapatkan dengan penelitian selama 10 hari pada waktu- waktu sibuk. Berikut ini tampilan salah satu nilai *packet loss* dari *software* Axence NetTools,



Gambar 4.3 tampilan data *packet loss* software Axence NetTools

Pada parameter ini juga dilakukan penelitian yang dilakukan menggunakan W-LAN dan modem ADSL yang dilakukan di Perum Mastrip. Dari hasil penelitian ini maka dapat diketahui kualitas dan performa jaringan internet dari W-LAN dan modem ADSL yang kemudian dibandingkan dengan standar yang sudah baku dari THIPON.

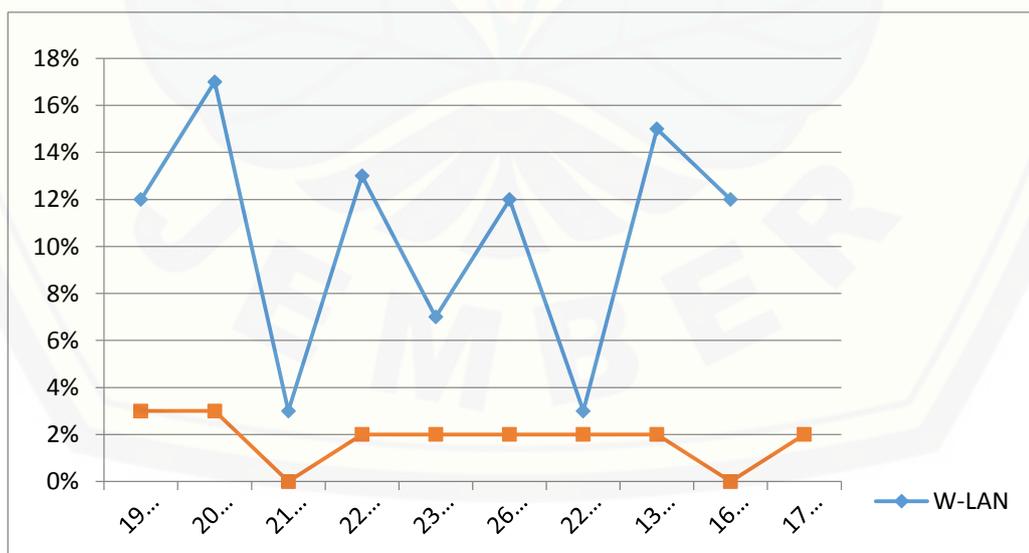
Tabel 4.2. Standar baku *packet loss* dari THIPON

Kategori degradasi	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Berdasarkan perbandingan yang dilakukan maka didapat kategori kualitas parameter *packet loss* dari W-LAN dan modem ADSL yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3. Perbandingan parameter *Packet loss* antara W-LAN dan modem ADSL

Tanggal pengambilan data	W-LAN				Modem ADSL			
	Dikirim (Byte)	Diterima (Byte)	Persentase (%)	Standart TIPHON	Dikirim (Byte)	Diterima (Byte)	Persentase (%)	Standart TIPHON
19- 5 -2014	60	50	17%	Bagus	60	58	3%	Bagus
20- 5 2014	60	53	12%	Bagus	60	58	3%	Bagus
21- 5 -2014	60	50	17%	Bagus	60	57	5%	Bagus
22- 5 -2014	60	58	3%	Bagus	60	60	0%	Sangat bagus
23- 5 -2014	60	52	13%	Bagus	60	59	2%	Bagus
26- 5 -2014	60	56	7%	Bagus	60	59	2%	Bagus
22- 5 -2014	60	53	12%	Bagus	60	59	2%	Bagus
13- 6 -2014	60	58	3%	Bagus	60	59	2%	Bagus
16- 6 -2014	60	51	15%	Bagus	60	60	0%	Bagus
17- 6 -2014	60	53	12%	Bagus	60	59	2%	Bagus



Grafik 4.2. Perbandingan *Packet Loss*

c. *Delay*

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Pada parameter *delay* ini dilakukan pengambilan data menggunakan jaringan W-LAN dan modem ADSL, sehingga didapatkan nilai *delay* yang dapat di gunakan sebagai data untuk mengetahui kualitas dan performa jaringan internet dari W-LAN dan modem ADSL. Adapun nilai dari *delay* dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4. Hasil Parameter *Delay* pada Jaringan W-LAN

Tanggal pengambilan data	Jaringan W-LAN			Standart
	Min (ms)	Max (ms)	Average (ms)	THIPON
Senin, 19- 5 -2014	61	561	94	Sangat bagus
Selasa, 20- 5 2014	61	128	70	Sangat bagus
Rabu, 21- 5 -2014	59	93	69	Sangat bagus
Kamis, 22- 5 -2014	60	432	82	Sangat bagus
Jum'at, 23- 5 -2014	60	123	69	Sangat bagus
Senin, 26- 5 -2014	61	336	80	Sangat bagus
Selasa, 22- 5 -2014	61	599	99	Sangat bagus
Jum'at, 13- 5 -2014	60	641	19	Bagus
Senin, 16 -6- 2014	61	151	72	Sangat Bagus
Selasa, 17- 6- 2014	61	599	99	Sangat Bagus

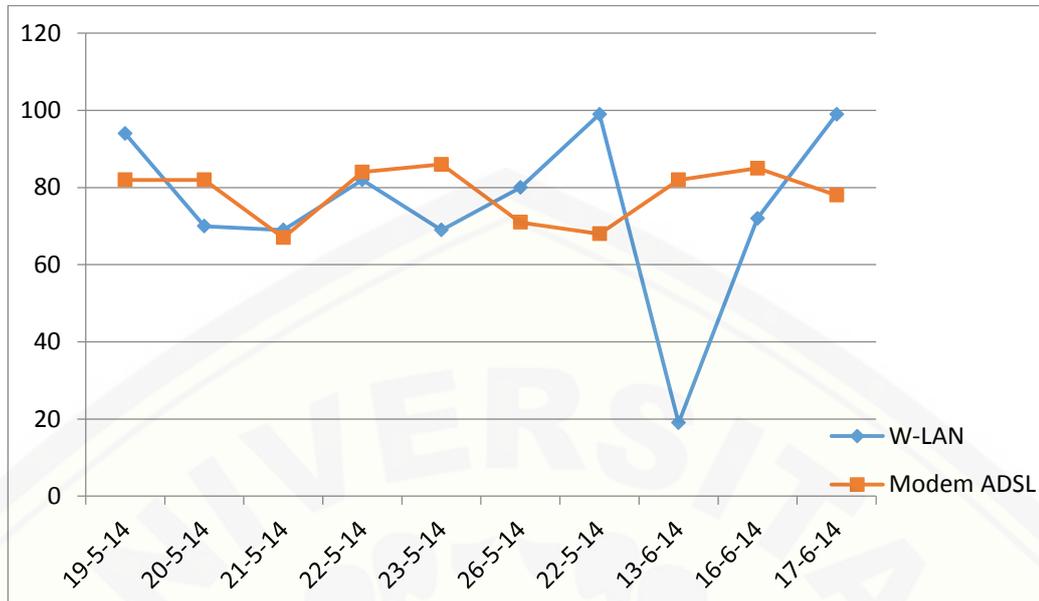
Berdasarkan Tabel 4.4 di atas diketahui bahwa untuk *delay* rata- rata untuk akses internet di Perum Mastrip termasuk ke dalam kategori sangat bagus,

namun terdapat data yang mengalami penurunan kualitas *delay* yaitu sebesar 119 ms. Hal ini di karenakan faktor pengguna jaringan yang cukup pesat. Selain itu pada saat pengambilan data cuaca sangat tidak mendukung sehingga kualitas jaringan internet pada jaringan W-LAN mengalami penurunan

Tabel 4.5. Hasil Parameter *Delay* pada Modem ADSL

Tanggal pengambilan data	Jaringan Modem ADSL			Standart
	Min (ms)	Max (ms)	Average (ms)	THIPON
Senin, 19- 5 -2014	59	394	82	Sangat bagus
Selasa, 20- 5 2014	59	394	82	Sangat bagus
Rabu, 21- 5 -2014	60	87	67	Sangat bagus
Kamis, 22- 5 -2014	59	466	84	Sangat bagus
Jum'at, 23- 5 -2014	60	544	86	Sangat bagus
Senin, 26- 5 -2014	60	187	71	Sangat bagus
Selasa, 22- 5 -2014	59	137	68	Sangat bagus
Jum'at, 13- 6 -2014	59	527	82	Sangat bagus
Senin, 16- 6 -2014	60	475	85	Sangat bagus
Selasa, 17- 6 -2014	61	384	78	Sangat bagus

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat dilihat bahwa kualitas dan performasi internet menggunakan W-LAN dan modem ADSL dengan menggunakan parameter *Delay* dikategorikan sangat bagus, karena nilai terendah rata- rata *Delay* menggunakan modem ADSL adalah sebesar 86 ms yang masih masuk dalam kategori sangat bagus berdasarkan THIPON.



Grafik.4.3. Perbandingan *Delay* (ms)

Dari Grafik 4.3 di atas diketahui kualitas jaringan antara W-LAN dan Modem ADSL dengan parameter *delay* menunjukkan bahwa kualitas dari modem ADSL lebih baik dari pada W-LAN dari 10 hari waktu penelitian.

Dari kedua Tabel W-LAN dan Modem ADSL di atas dapat disimpulkan bahwa untuk kualitas jaringan internet menggunakan parameter *Delay* yang ada di Perum Mastrip termasuk dalam kategori bagus, hanya saja terdapat sedikit perbedaan di antara keduanya, seperti untuk nilai rata- rata *delay* terendah dari W-LAN sebesar 199ms yang terjadi pada tanggal 13- 6 -2014, sedangkan untuk nilai rata- rata *delay* terendah dari modem ADSL adalah 86ms pada tanggal 23- 5 -2014, hal tersebut bisa dilihat bahwa kualitas jaringan dengan parameter *delay* menggunakan jaringan Modem ADSL lebih baik dari pada jaringan W-LAN. Hal itu dikarenakan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi layanan jaringan internet antara lain yaitu padatnya *traffic* data yang bisa saja melebihi kapasitas dari jaringan itu sendiri. Juga karena faktor cuaca yang juga dapat mempengaruhi kualitas kinerja jaringan internet itu sendiri.

Dari hasil penelitian dari tiga parameter QoS yang sudah dilakukan serta analisa performa dari tiap- tiap parameter terdapat perbedaan hasil

pengukuran di antara jaringan W-LAN dan Modem ADSL. Perbedaan ini dipengaruhi oleh adanya redaman dari masing-masing jaringan di Perum Mastrip. Selain itu juga dipengaruhi oleh *noise* yang menyebabkan menurunnya kualitas kinerja jaringan internet seperti menurunnya sinyal yang dikirimkan dan yang diterima.

4.2 Pembahasan

Saat ini untuk mengakses layanan internet dapat menggunakan berbagai macam perangkat maupun jaringan, dan dari masing-masing perangkat maupun jaringan mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing dilihat dari kualitas layanan yang diberikan, performa layanan internet yang disediakan dan karena semua itu merupakan layanan jasa maka jelas saja *Cost* yang ditawarkan menjadi salah satu pertimbangan bagi pengguna layanan jasa.

Dalam penelitian kali ini untuk mengetahui kualitas layanan internet yang terbaik antara menggunakan W-LAN dan Modem ADSL menggunakan parameter-parameter QoS yang sudah ditentukan. Berikut ini adalah Tabel perbandingan dari tiap-tiap parameter QoS berdasarkan data yang telah diambil dari jaringan W-LAN dan Modem ADSL, adapun tabelnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6. Tabel parameter QoS jaringan W-LAN

Jaringan	<i>Delay</i> (ms)	<i>Packet loss</i> (Byte)	<i>Throughput</i> (KB/s)
	94	10	128,4
	70	7	157,5
	69	10	185,9
	82	2	164,6
	69	8	168,8
W-LAN	80	4	160,1
	99	7	184,3
	119	2	125,8
	72	9	159,9
	99	7	152,6
Rata – rata total	85,3	6,6	158,79

Tabel 4.7. Tabel parameter QoS jaringan Modem ADSL

Jaringan	Delay (ms)	Packet loss (Byte)	Throughput (KB/s)
Modem ADSL	82	2	182,9
	82	2	183,5
	67	3	188
	84	0	210,7
	86	1	193,3
	71	1	196,5
	68	1	197,6
	82	1	145,1
	85	0	144,2
	78	1	172,2
Rata – rata total	78,5	1,2	181,4

Berdasarkan perbandingan persentase tabel di atas terhadap parameter – parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *packet loss* dan *Throughput* untuk jaringan W-LAN dan Modem ADSL dapat dilihat pada tabel- tabel berikut:

Tabel 4.8. Tabel indeks parameter *throughput*

No.	Alokasi Tempat	Rata – rata
1	W-LAN	158,79 kbs
2	Modem ADSL	181,4 kbs
	Rata – rata	170,09 kbs

Berdasarkan Tabel 4.8 dilihat bahwa nilai *throughput* dengan menggunakan modem ADSL sebesar 181,4 ms lebih baik dari pada menggunakan jaringan W-LAN yang *throughput*nya bernilai 158,79, hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas jaringan internet menggunakan W-LAN dan Modem ADSL di Perum Mastrip berdasarkan standar THIPON masih tergolong bagus karena keduanya hanya berselisih 22,61 ms. Adapun faktor- faktor yang mempengaruhi pengambilan data yang telah dilakukan diantaranya redaman, gangguan sinyal pada jalur, gangguan sinyal pada access point dan juga kapasitas pembagian *bandwidth* yang berbeda- beda. Kualitas *throughput* juga tergantung dengan banyaknya pengguna, semakin banyak pengguna maka akan semakin tinggi pula *transfer rate* data yang akan terbagi. Namun berdasarkan nilai *throughput* yang dihasilkan akses internet menggunakan jaringan W-LAN dan Modem ADSL tergolong bagus.

Tabel.4.9. Tabel indeks parameter *packet loss*

No.	Alokasi Tempat	Rata – rata
1	W-LAN	11,1 %
2	Modem ADSL	2,1 %
Rata – rata		7,4 %

Setelah data terkumpul maka tahap selanjutnya adalah menghitung besarnya presentase *packet loss*. Adapun perhitungan nilai *packet loss* menggunakan perhitungan seperti di bawah,

Rumus *Packet Loss* (4.1)

$$Packet Loss = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}}{\text{Paket data dikirim}} \times 100\%$$

Berikut merupakan contoh proses penghitungan untuk *packet Loss* menggunakan jaringan W-LAN dan modem ADSL,

1. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 19- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 50}{100} \times 100\% = 17\%$$

2. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 20- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 53}{100} \times 100\% = 12\%$$

3. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 13- 6- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

4. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 19 -5 - 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

5. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 21 -5 - 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 57}{100} \times 100\% = 5\%$$

6. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 23 – 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$

Dilihat dari Tabel 4.9 menunjukkan bahwa nilai *packet loss* menggunakan jaringan W-LAN sebesar 11,1%, dan nilai *packet loss* menggunakan Modem ADSL bernilai 2,1%, keduanya masih tergolong kualitas jaringan yang bagus menurut standar dari THIPON, namun perbedaan diantara keduanya berselisih 9% yang menunjukkan kualitas jaringan berdasarkan parameter *packet loss* menggunakan Modem ADSL lebih baik dari pada menggunakan jaringan W-LAN. Beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai *packet loss* keduanya adalah terjadinya tabrakan antar data, juga data base dari keduanya mengalami kelebihan beban karena *overload* yang mengakibatkan terjadi *buffer*, juga banyaknya pengguna yang menggunakan jalur akses yang sama sehingga menyebabkan terjadinya tabrakan antar data karena jalur akses sibuk. Faktor tersebut yang menyebabkan adanya *packet loss*.

Tabel.4.10. Tabel indeks parameter *delay*

No.	Alokasi Tempat	Rata – rata
1	W-LAN	85,3 ms
2	Modem ADSL	78,5 ms
Rata – rata		81,9 ms

Dilihat dari Tabel 4.10 di atas bahwa nilai *Delay* menggunakan jaringan W-LAN sebesar 85,3 ms, dan nilai *Delay* menggunakan Modem ADSL sebesar 78,5 ms, keduanya jika dibandingkan dengan standar THIPON yang ada masih tergolong dalam kualitas jaringan yang baik. Namun selisih nilai *Delay* antara keduanya yang bernilai 7,2 ms menunjukkan bahwa kualitas jaringan internet berdasarkan parameter *Delay* menggunakan Modem ADSL masih lebih baik dari pada menggunakan W-LAN. Keduanya menunjukkan perbedaan yang cukup kecil, hal itu dipengaruhi beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai *delay* yang diantaranya adalah perbedaan jarak antara pengguna dan *server* kedua jaringan, selain itu adanya *noise* juga menyebabkan terjadinya *delay*, karena akses internet menggunakan jaringan W-LAN rentan terhadap *noise*. Faktor padatnya jalur akses internet juga mempengaruhi nilai *delay*, dimana terjadi karena banyaknya pengguna yang melebihi kapasitas dari kedua jaringan.

Tabel.4.11. Tabel indeks rata- rata parameter QoS

No.	Parameter QoS	Rata – rata	Standart TIPHON
1	<i>Throughput</i>	170,09 kbs	Bagus
2	<i>Packet loss</i>	7,4 %	Bagus
3	<i>Delay</i>	81,9 ms	Sangat Bagus

Berdasarkan Tabel 4.11 indeks dari tiap- tiap parameter QoS diatas maka didapatkan hasil yang bagus dari tiap- tiap parameter, sehingga jaringan internet di daerah Perum Mastrip tergolong kategori bagus.

Adapun tujuan yang dilakukan dalam pengukuran kualitas internet berdasarkan parameter QoS adalah untuk memaksimalkan kualitas dan kinerja akses internet antara jaringan W-LAN dan Modem ADSL. Selain itu karena mayoritas pengguna internet di daerah Perum Mastrip adalah Mahasiswa maka dilakukan peningkatan kualitas jaringan menggunakan W-LAN yang di lakukan oleh pengelola sehingga bisa memuaskan para pengguna jasa internetnya, dan juga dilakukan peningkatan performasi terhadap jaringan internet sehingga dapat meminimalisir terjadinya gangguan atau *interference* yang bisa menyebabkan menurunnya kualitas jaringan internet.

Bab 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dari kedua jaringan internet di Perum Mastrip didapatkan hasil bahwa akses internet menggunakan Modem ADSL memiliki kualitas lebih baik dari pada menggunakan W-LAN dimana nilai parameter *throughput* yang didapat sebesar 181,4 kbs, *packet loss* sebesar 2,1%, dan *delay* sebesar 78,5 ms. (Tabel 4.8. Hal. 36)
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa nilai *QoS* jaringan Internet menggunakan jaringan W-LAN dan Modem ADSL di Perum Mastrip termasuk dalam kategori bagus dari segi standart TIPHON. Intranet Universitas Jember termasuk dalam kategori bagus dari segi standar TIPHON, dengan nilai setiap parameter *QoS* adalah sebagai berikut. Parameter *throughput* sebesar 170,09 kbs, parameter *packet Loss* sebesar 7,4%, dan parameter *troughput* sebesar 81,9 ms. (Tabel. 4.12.Hal. 39)

5.2 Saran

1. Untuk analisa topologi jaringan sudah dilakukan. Namun untuk peneliti selanjutnya disarankan dapat meneliti dengan lebih terperinci lagi sehingga didapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Untuk pengelola jaringan W-LAN di Perum Mastrip diharapkan untuk menambah kapasitas *bandwidth*nya, sehingga kualitas akses internet menggunakan W-LAN dapat lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Axence NetTools 4.0 Pro 2009, Axence NetTools User Guide, Axence Software Inc 2005-2009, viewed 28 Oktober 2010, <http://www.-axencesoftware.com/index.php?action=NTPro>
- Adiwilaga, anugrah. 2010. Asynchronous Digital Subscriber Line Tugas Mata Kuliah Jaringan Akses. [http://xa.yimg.com/kq/groups/23334222/1222456205 name/ADSL-ULTIMATE.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/23334222/1222456205/name/ADSL-ULTIMATE.pdf) .
- BPS. 2012. 12 fakta data dan internet indonesia. [http://iniyangbaru.com/12-fakta-dan-data-internet-indonesia/\[akses](http://iniyangbaru.com/12-fakta-dan-data-internet-indonesia/[akses) [akses tanggal 18 januari 2014].
- Dwi, oktavianis I. Tanpa tahun. Upaya PT. Telkom dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan *Internet Speedy* Dalam Memuaskan Pelanggan.
- Fatoni. Tanpa tahun. ANALISIS KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTRANET (STUDI KASUS UNIVERSITAS BINA DARMA). <http://blog.binadarma.ac.id/fatoni/wpcontent/uploads/2011/04/Jurnal-QoS.pdf> [akses tanggal 19 januari 2014].
- Jafar N.R, M. 2003. Perbedaan Teknologi DSL Dengan ADSL. <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2013/02/Ilmu-komputer-Perbedaan-Teknologi-DSL-Dengan-ADSL.pdf> [akses tanggal 19 januari 2014].
- Joesman 2008, Simulasi Jaringan berbasis paket dengan memper-gunakan simulator OPNET, 3 April 2008, viewed 29 Oktober 2010, <<http://joesman.wordpress.com/-page/2/>>.
- Lazuardi A. P, Dimas. tanpa tahun. ANALISA KINERJA IMPLEMENTASI WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM PADA PERANGKAT ACCESS POINT 802.11 G MENGGUNAKAN OPENWRT

Mujahidin, Maulana. Tanpa tahun. Wireless LAN MIKROTIK.

Tiphon. "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999

Yanto. Tanpa tahun. ANALISIS QOS (*QUALITY OF SERVICE*) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TANJUNGPURA) <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/880/858>

Yaullah, Nazi. 2012. ANALISA KINERJA JARINGAN INTERNET BERBASIS

LAMPIRAN PERHITUNGAN

1. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 19- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 50}{100} \times 100\% = 17\%$$

2. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 20- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 53}{100} \times 100\% = 12\%$$

3. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 21- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 50}{100} \times 100\% = 17\%$$

4. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 22- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

5. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 23- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 52}{100} \times 100\% = 13\%$$

6. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 26- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 56}{100} \times 100\% = 7\%$$

7. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 27- 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 53}{100} \times 100\% = 12\%$$

8. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 13- 6- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

9. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 16- 6- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 51}{100} \times 100\% = 15\%$$

10. Menggunakan jaringan W-LAN pada tanggal 17- 6- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 53}{100} \times 100\% = 12\%$$

11. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 19 -5 - 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

12. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 20 -5 - 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 58}{100} \times 100\% = 3\%$$

13. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 21 - 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 57}{100} \times 100\% = 5\%$$

14. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 22 - 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 60}{100} \times 100\% = 0\%$$

15. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 23 - 5- 2014

$$Packet Loss = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$

16. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 26 – 5- 2014

$$\text{Packet Loss} = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$

17. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 27 – 5- 2014

$$\text{Packet Loss} = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$

18. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 13 – 6- 2014

$$\text{Packet Loss} = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$

19. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 16 – 6- 2014

$$\text{Packet Loss} = \frac{60 - 60}{100} \times 100\% = 0\%$$

20. Menggunakan modem ADSL pada tanggal 17 – 6- 2014

$$\text{Packet Loss} = \frac{60 - 59}{100} \times 100\% = 2\%$$