

Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet (Studi Kasus PT. Kawanua Internetindo Manado)

William S. Bobanto⁽¹⁾Arie S. M. Lumenta⁽²⁾Xaverius Najooan⁽³⁾

(1)Mahasiswa, (2)Pembimbing 1, (3)Pembimbing 2

Email: williambobanto@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro-FT UNSRAT, Manado-95115

Abstrak - Pada jaman saat ini, kebutuhan akan internet sangatlah penting untuk mencari informasi dan juga dalam berkomunikasi. Untuk mendapatkan layanan internet maka kita harus menggunakan jasa layanan internet. Salah satu jasa layanan internet di kota Manado adalah PT. Kawanua Internetindo. Struktur jaringan internet yang diterapkan pada PT. Kawanua Internetindo adalah WLAN (*Wireless Local Area Network*). Namun sebagian besar pengguna jasa layanan internet tidak tahu bagaimana cara untuk mengetahui kualitas internet yang diberikan dari perusahaan jasa pelayanan internet langganan mereka.

Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan dijelaskan bagaimana cara untuk menganalisa kualitas layanan jaringan internet atau QoS (*Quality of Service*) pada PT. Kawanua Internetindo. Parameter-parameter yang di ukur pada kualitas layanan jaringan internet antara lain *bandwidth, throughput, delay, dan packetloss*.

Kata Kunci : *Besar Pita, Jaringan Lokal Media Nirkabel, Paket Hilang, Waktu Tunda*

Abstract - *In the current era, the need for the Internet is essential to seek information and also to communicate. To get internet service then we have to use the internet services provider. One of the internet services provider in the city of Manado is PT. Kawanua Internetindo. Internet network structure applicable to the PT. Kawanua Internetindo is WLAN (Wireless Local Area Network). However, most users of internet services do not know how to determine the quality of a given Internet company Internet subscription services they.*

Therefore, in this thesis will explain how to analyze Quality of Service at PT. Kawanua Internetindo. The parameters measured in the quality of Internet network services, among others bandwidth, throughput, delay, dan packetloss.

Keywords : *WLAN (Wireless Local Area Network), QoS (Quality of Service), Bandwidth, Throughput, Delay, and Packetloss*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini semakin maju dengan memunculkan teknologi baru yang sering kita sebut dengan teknologi internet. Menurut salah seorang pakar internet asal Indonesia, Onno W. Purbo menjelaskan bahwa internet dengan berbagai aplikasinya seperti Web, VoIP, e-mail pada dasarnya merupakan media yang digunakan untuk mengefisiensikan proses komunikasi, sehingga internet seakan menjadi ikon di era globalisasi ini. Bahkan teknologi internet saat ini telah digunakan dari

kalangan anak – anak, remaja, hingga yang sudah dewasa, semua telah menggunakan internet, baik untuk jejaring sosial, pencarian informasi, maupun kebutuhan lainnya. Sebuah survei yang diselenggarakan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJISII) mengungkapkan bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia tahun 2012 mencapai 63 juta orang atau 24,23 persen dari total populasi negeri ini, pada tahun 2013 meningkat 13 persen menjadi 71,19 juta orang, dan pada 2014 mencapai 107 juta orang yang menggunakan internet (Kompas.com). Sehingga tidak bisa dipungkiri lagi bahwa internet adalah salah satu kebutuhan bagi semua orang.

Dengan banyaknya pengguna internet, untuk itu kualitas layanan internet yang diberikan oleh suatu *Internet Service Provider (ISP)* harus bagus untuk memberi pelayanan internet kepada para pengguna fasilitas internet. Salah satu *Internet Service Provider (ISP)* yang terdapat di kota Manado adalah PT. Kawanua Internetindo. Bagi suatu perusahaan yang bergerak di bidang jasa layanan internet, memberikan jasa layanan internet yang baik kepada para pelanggan adalah suatu keharusan.

Namun demikian sebagian besar pengguna internet belum tahu apakah kualitas layanan internet yang mereka peroleh dari *Internet Service Provider* langganan mereka sudah baik atau belum.

Dari latar belakang di atas maka didapatkan rumusan masalah, bagaimana cara mengukur dan melihat kualitas layanan jaringan internet yang diberikan PT. Kawanua Internet pada pelanggan dengan mengukur parameter *bandwidth, throughput, delay, packet loss* dan faktor – faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kualitas layanan jaringan internet pada PT. Kawanua Internetindo.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, menganalisa jaringan internet PT. Kawanua Internetindo yang telah ada dengan menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*), untuk menghasilkan suatu informasi berupa hasil analisis jaringan internet yang sesuai dengan standar QoS dan untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas layanan jaringan internet, sehingga dapat memberikan pelayanan jaringan internet yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan pelanggan yang memakai jasa layanan internet PT. Kawanua Internetindo.

II. LANDASAN TEORI

A. Analisa

Analisa atau analisis bisa diartikan sebagai suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen – komponen pembentuknya atau penyusunnya untuk di kaji lebih lanjut. Analisa berasal dari kata Yunani kuno analisis yang artinya melepaskan. Analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu ana yang berarti kembali, dan luein yang berarti melepas, sehingga jika digabungkan akan memiliki arti melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini di serap ke dalam bahasa Inggris menjadi analisis yang kemudian juga di serap ke dalam bahasa Indonesia menjadi analisis

Analisa atau analisis adalah suatu proses mengurai konsep ke dalam bagian – bagian yang lebih sederhana, sedemikian rupa sehingga struktur logisnya menjadi jelas (Fikri 2007). Analisa atau analisis merupakan suatu proses mengurai suatu hal menjadi berbagai unsur yang terpisah untuk memahami sifat, hubungan, dan peranan masing – masing unsur. Analisis secara umum sering juga di sebut sebagai pembagian. Dalam logika, analisis atau pembagian berarti pemecah – belahan atau penguraian secara jelas berbeda ke bagian – bagian dari suatu keseluruhan. Bagian dan keseluruhan selalu berhubungan. Suatu keseluruhan adalah terdiri atas bagian – bagian. Oleh karena itu, sehingga dapat diuraikan.

Rahadi (2010,p.113) Analisa data adalah pengelompokkan, membuat suatu urutan, memanipulasi serta menyingkatakan data sehingga mudah untuk di baca. Langkah pertama dalam analisa adalah membagi data atas Kategori – Kategori atau kata lain bagian – bagian.

Menurut Patton, 1980 (dalam Lexy J. Moleong 2002: 103) menjelaskan bahwa analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya dalam suatu pola, Kategori, dan satuan uraian dasar. Sedangkan menurut Taylor, (1975: 79) mendefinisikan analisis sebagai proses yang merinci suatu usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan dan tema pada hipotesis.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa analisa atau analisis adalah suatu proses membagi – bagikan suatu data sehingga dapat diketahui fungsi atau kegunaan masing – masing data.

B. Jaringan Wireless LAN (WLAN)

Wireless LAN adalah suatu jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi radio untuk komunikasi antara perangkat komputer dan akhirnya titik akses yang merupakan dasar dari *transceiver* radio dua arah yang tipikalnya bekerja di *bandwidth* 2,4 GHz (802.11b, 802.11g) atau 5 GHz (802.11a). Kebanyakan peralatan mempunyai kualifikasi Wi-Fi, IEEE 802.11b atau akomodasi IEEE 802.11g dan menawarkan beberapa level keamanan seperti WEP dan WPA Jaringan *wireless* merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media gelombang udara sebagai jalur lintas datanya.

Pada dasarnya *wireless* dengan LAN merupakan sama-sama jaringan komputer yang saling terhubung antara satu

dengan yang lainnya, yang membedakan antara keduanya adalah media jalur lintas data yang digunakan. Jika LAN masih menggunakan kabel sebagai media lintas data, sedangkan *wireless* menggunakan media gelombang radio/udara, adapun standar *wireless* dan kehandalan *transfer* data menurut versinya seperti (*Wireless Fidelity*), 802.11a (WiFi5), dan 802.11, ketiga standar tersebut biasa di singkat 802.11a/b/g. Versi *Wireless* LAN 802.11b memiliki kemampuan *transfer* data kecepatan tinggi hingga 11 Mbps pada frekuensi 2,4 Ghz. Versi berikutnya 802.11a, untuk *transfer* dengan kecepatan tinggi hingga 54 Mbps pada frekuensi 5,4 Ghz.

C. Quality of Service (QoS)

QoS merupakan kependekan dari *Quality of Service*. Dalam buku *Quality of Service* yang ditulis oleh Paul Ferguson, didefinisikan bahwa QoS adalah suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. QoS biasanya digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut performansi yang telah dispesifikasikan dan biasanya diasosiasikan dengan suatu servis. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan.

QoS didesain untuk membantu end user menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa dia mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan.

QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang cukup besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan. Tujuan dari QoS adalah untuk memuaskan kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Dari segi *networking*, *Quality of Service* (QoS) mengacu kepada kemampuan memberikan pelayanan berbeda kepada lalu lintas jaringan dengan kelas – kelas yang berbeda. Tujuan akhir dari *Quality of Service* (QoS) adalah memberikan layanan jaringan yang lebih baik dan terencana dengan *dedicated bandwidth* dan *latency* yang terkontrol dan meningkatkan loss karakteristik., atau QoS adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kumpulan dari berbagai kriteria performansi yang menentukan tingkat kepuasan suatu layanan (Kamarullah 2009).

D. Parameter-parameter QoS

Performansi merupakan suatu kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis, yaitu

Bandwidth

Bandwidth adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Frekuensi sinyal di ukur dalam satuan Hertz (Hz). Di dalam jaringan komputer, *bandwidth* sering digunakan sebagai suatu

sinonim untuk kecepatan *transfer data (transfer rate)* yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Jenis *bandwidth* ini biasanya diukur dalam bps (*bit per second*).

Throughput

Throughput adalah *bandwidth* sebenarnya (aktual) yang diukur dengan satuan waktu tertentu yang digunakan untuk melakukan *transfer data* dengan ukuran tertentu. Waktu *download* terbaik adalah ukuran *file* di bagi dengan *bandwidth*. Sedangkan waktu aktual atau sebenarnya adalah ukuran *file* di bagi dengan *throughput*.

Packet Loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, hal ini dapat terjadi karena beberapa kemungkinan antara lain terjadinya *overload* di dalam suatu jaringan, tabrakan (*congestion*) dalam jaringan, error yang terjadi pada media fisik, kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *router buffer over flow* atau kemacetan.

Delay

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

E. HTB (Hierarchical Token Bucket)

HTB (*Hierarchical Token Bucket*) adalah metode pengelompokan *queue* atau antrian yang berguna untuk menangani berbagai jenis trafik. Implementasi QoS (*Quality of Services*) di Mikrotik banyak bergantung pada sistem antrian HTB (*Hierarchical Token Bucket*). Ada 2 macam *queue* pada Mikrotik yaitu *Simple Queue* dan *Queue Tree*. HTB memungkinkan kita membuat *queue* menjadi lebih terstruktur, dengan melakukan pengelompokan-pengelompokan bertingkat. Yang banyak tidak disadari adalah, jika kita tidak mengimplementasikan HTB pada *Queue* (baik *Simple Queue* maupun *Queue Tree*), ternyata ada beberapa parameter yang tidak bekerja seperti yang kita inginkan. Beberapa parameter yang tidak bekerja adalah *priority*, dan *dual limitation (CIR / MIR)*.

CIR (*Committed Information Rate*) adalah batas bawah atau minimal trafik (*limit-at*) yang dapat diperoleh antrian. *Limit-at* membatasi minimal trafik suatu antrian, tidak peduli dalam kondisi apapun antrian tidak akan mendapat trafik di bawah batas ini.

MIR (*Maximal Information Rate*) adalah batas atas atau maksimal trafik (*max-limit*) yang bisa diperoleh antrian. - *Max-limit* membatasi maksimal trafik suatu antrian, dan setiap antrian akan mencapai batas ini jika *parent* masih memiliki cadangan *bandwidth*.

Contoh sebuah sistem QoS sederhana, di mana kita ingin mengalokasikan *bandwidth* sebesar 400 Kbps untuk 3 client, di mana masing-masing client bisa mendapatkan maksimal

200kbps. Di antara ketiga client tersebut, memiliki prioritas yang berbeda, yaitu 1,2, dan 3.

Untuk mempermudah pemantauan dan pembuktian, akan menggunakan metode *queue tree*

F. BizNet Speed Meter

BizNet Speed Meter merupakan suatu situs (<http://speedtest.biznetnetworks.com/>) yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kecepatan yang di dapat suatu jaringan yang meliputi *bandwidth* dalam suatu kurun waktu tertentu

G. Axence Nettools

Axence Nettools merupakan aplikasi untuk menguji konektivitas pada sebuah jaringan dengan cara mengirimkan paket data ke server yang akan di tuju.

H. MRTG (Multi Router Traffic Grapher)

MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*) adalah aplikasi yang digunakan untuk memantau beban trafik pada *link* jaringan. MRTG akan membuat halaman HTML yang berisi gambar GIF yang menggambarkan trafik melalui jaringan secara harian, mingguan, bulanan dan tahunan. MRTG dibuat oleh Tobias Oetiker menggunakan Perl dan C dan tersedia untuk sistem operasi UNIX dan Windows NT

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Objek penelitian yang dilakukan untuk menyusun tugas akhir ini berdasarkan pada studi literatur dan mengambil studi kasus pada kualitas layanan jaringan internet pada PT. Kawana Internetindo. Penelitian dilakukan dari sisi klien yang terdapat di Winangun yang memiliki *bandwidth* sebesar 1 Mbps. Penelitian di mulai pada tanggal 8 Desember 2014 hingga 15 Desember 2014.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan peneliti untuk menganalisis jaringan yang ada adalah sebuah unit *Personal Compute/laptop* yang berspesifikasi menggunakan sistem operasi windows 7 ultimate 32-bit, prosesor Intel Atom N570 1.66 GHz, RAM DDR3 2 GB, harddisk 320 GB.

Perangkat Lunak yang digunakan antara lain BizNet Speed Meter, Axence Nettools Pro 5.0, dan MRTG.

C. Metode Penulisan

Dalam tahap ini peneliti akan melakukan metode penelitian *action research* atau penelitian tindakan. Berikut adalah 4 tahapan dari siklus *action research*

Melakukan Diagnosa (*Diagnosing*)

Melakukan identifikasi masalah-masalah pokok dasar yang ada guna menjadi dasar kelompok atau organisasi sehingga terjadi perubahan.

Dalam tahap ini adalah melakukan diagnosa yang cukup menghambat kinerja dari jaringan WLAN yang ada pada

PT. Kawanua Internetindo, sehingga menyebabkan nilai QoS turun.

Membuat Rencana Tindakan (*Action Planning*)

Peneliti memahami pokok masalah yang ada, kemudian dilanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang tepat pada pengujian performa jaringan pusat internet dengan standar parameter kualitas jaringan (QoS). Di tahap ini peneliti juga akan menganalisis kebutuhan dengan cara seperti analisis hardware, software, dan juga struktur jaringan WLAN pada PT. Kawanua Internetindo yang akan diimplementasikan pada pengukuran QoS.

Melakukan Tindakan (*Action Taking*)

Peneliti mengimplementasikan rencana tindakan dengan harapan dapat menyelesaikan masalah dengan cara melakukan pengujian performa jaringan pusat internet dengan standar parameter kualitas jaringan (QoS)

Mekanisme pengukuran parameter QoS adalah dengan menggunakan Axence NetTools v 5.0 dan BizNet Speed Meter yaitu dengan cara mengirimkan sebuah paket dan membebani dengan ukuran paket tertentu kepada alamat IP pada setiap perangkat dan menunggu respon dari node pengirim (*source*) kepada node penerima (*destination*) di layer-layer IP pada skema jaringan yang diukur. Kemudian mengambil informasi nilai parameter-parameter QoS dari lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada *monitoring application* dan untuk grafik *bandwidth usage* dapat dilihat di aplikasi MRTG.

Melakukan pengukuran jaringan dengan model sistem monitoring QoS yang digunakan untuk parameter QoS pada jaringan WLAN di PT. Kawanua Internetindo yaitu *bandwidth*, *delay*, *throughput*, dan *packetloss* pada klien *broadband* yang terdapat di daerah Winangun dengan menggunakan aplikasi Axence NetTools v 5.0 dan Biznet Speed Meter. Pengambilan data dilakukan pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari dan pemakai *bandwidth* secara keseluruhan dapat dilihat pada aplikasi MRTG. Pengukuran juga dilakukan dari dua *website*, yaitu *website* lokal mengambil detik.com, sedangkan *website* luar mengambil facebook.com.

Melakukan Evaluasi (*Evaluating*)

Setelah masa implementasi di anggap cukup, kemudian peneliti melaksanakan evaluasi dari hasil implementasi (*action taking*) penulis melakukan evaluasi dari hasil dari pengujian performa jaringan berdasarkan standar parameter *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet PT. Kawanua Internetindo. Hasil data yang di dapat dari PT. Kawanua Internetindo akan dibandingkan dengan standar parameter QoS, peneliti menggunakan standarisasi TIPHON, apakah data QoS yang di dapat masuk dalam kategori bagus atau buruk.

Dalam pengisian data *throughput*, dengan menggunakan software BizNet Speed Meter, software tersebut akan menampilkan hasil *throughput download* dan *upload* pada saat itu, namun hasil yang di ambil adalah hanya hasil *throughput* dari *download*. Penulis akan menghitung berapa persen hasil *throughput* yang di dapat dari *bandwidth* yang

diberikan oleh PT. Kawanua Internetindo, hasil perhitungan yang berupa persentase tersebut akan dibandingkan dengan standarisasi *Quality of Service* (QoS) versi TIPHON, sehingga dapat dikategorikan hasil *throughput* dari kualitas layanan jaringan internet PT. Kawanua Internetindo masuk dalam kategori sangat bagus, bagus, sedang, atau jelek.

Dalam pengisian data *delay*, software Axence Netools akan menampilkan hasil monitoring *delay* yang berupa *delay* minimum, *delay* maksimum dan *delay* rata-rata. Hasil yang di ambil adalah nilai *delay* rata-rata, hasil dari *delay* rata-rata tersebut akan dibandingkan dengan standarisasi *Quality of Service* (QoS) versi TIPHON dan versi ITU-T untuk mengetahui apakah hasil monitoring *delay* pada jaringan internet di PT. Kawanua Internetindo masuk dalam kategori bagus atau tidak. Peneliti mengambil hasil *delay* dari 2 *website*, satu *website* lokal, yaitu detik.com dan yang satu *website* luar, yaitu detik.com.

Dalam pengisian data *packetloss*, peneliti menggunakan aplikasi Axence Netools, aplikasi tersebut akan menampilkan hasil *packetloss* berupa paket terkirim (*sent*), paket hilang (*lost*), dan persentase paket yang hilang dari total paket yang terkirim. Hasil persentase tersebut akan dibandingkan dengan standarisasi *Quality of Service* (QoS) versi TIPHON untuk mengetahui bagus tidaknya hasil monitoring *packetloss* dari jaringan internet PT. Kawanua Internetindo. Peneliti juga mengambil hasil *packetloss* dari 2 *website* tersebut.

Dan untuk melihat *bandwidth usage* (pemakaian *bandwidth*) salah satu klien *broadband* tersebut, maka digunakanlah aplikasi MRTG. MRTG akan memonitoring secara *real time* pemakaian *bandwidth* dari klien tersebut.

Setelah itu, akan di buat sebuah tabel yang berisi rata-rata keseluruhan data *bandwidth*, *throughput*, *delay* dan *packetloss* pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Hasil nilai *throughput*, *delay*, dan *packetloss* dari tabel tersebut, akan dibandingkan dengan standarisasi *Quality of Service* versi TIPHON.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perangkat jaringan internet di PT. Kawanua Internetindo terdapat UPS yang digunakan sebagai sumber listrik cadangan bagi komputer server, jadi apabila terjadi pemadaman listrik, koneksi internet pada PT. Kawanua Internetindo tidak akan mati.

PT. Kawanua Internetindo juga menggunakan *router* mikrotik pada perangkat jaringan WLAN, dan juga menggunakan antena WiFi produksi dari Ubiquiti. Antena Ubiquiti yang digunakan pada jaringan internet yang dianalisis antara lain antena AirGrid dan antena Nano Bridge.

Kabel Ethernet yang digunakanpun harus sesuai dengan kebutuhan, seperti kabel ethernet yang langsung terhubung ke *router* dan *switch* yang terdapat pada server, kabel Ethernet yang digunakan adalah kabel ethernet jenis UTP (Unshield Twisted Pair) kategori Cat 6. Pemilihan penggunaan kabel kategori Cat 6 dikarenakan ukuran data yang lewat pada media kabel Ethernet tersebut besar.

Sedangkan kabel ethernet yang digunakan pada radio di antena menggunakan kabel ethernet jenis STP (Shielded Twisted Pair) kategori Cat 5e, pemilihan penggunaan kabel STP karena digunakan di luar ruangan.

Hasil monitoring *bandwidth* dan *throughput* pada klien *Broadband*

Sistem antrian yang diterapkan pada jaringan internet PT. Kawanua Internetindo adalah sistem antrian HTB (*Hierarcichal Token Bucket*).

Pada gambar 1 adalah hasil monitoring *bandwidth usage* selama 1 minggu menggunakan aplikasi MRTG pada klien *broadband* di Winangun. Grafik yang berwarna hijau adalah grafik *download*, sedangkan grafik yang berwarna biru adalah grafik *upload*. Pada grafik paling atas itu adalah monitoring *bandwidth usage* berdasarkan hari, yaitu pada hari Senin tanggal 15 Desember 2014, grafik kedua dari atas adalah grafik hasil *bandwidth usage* berdasarkan minggu, pada grafik inilah yang dijadikan hasil penelitian selama 1 minggu, dan grafik ketiga adalah hasil monitoring *bandwidth usage* selama 1 bulan. Pada grafik tersebut dapat dilihat rata-rata pemakaian *bandwidth* dari klien mencapai 1 Mbps, itu membuktikan bahwa *bandwidth* yang diberikan PT. Kawanua Internetindo sesuai dengan permintaan klien, yaitu sebesar 1 Mbps.

Pada gambar 1 yang bagian *daily usage* dapat di lihat bahwa salah satu pelanggan *broadband* ini menggunakan fasilitas internet dari pukul 10 pagi hingga 11 malam, dengan pemakaian *bandwidth* yang penuh, yaitu rata-rata hingga 1 Mbps. Pada tabel 5 total rata-rata *throughput* yang di dapat dari salah satu klien *broadband* ini hampir mencapai dari *bandwidth* yang diberikan yaitu mencapai 98%. Pada tabel 5 juga menjelaskan *throughput* terendah di dapat pada siang hari sebesar 94%, hal ini disebabkan karena banyaknya klien yang menggunakan fasilitas internet secara bersamaan, sehingga lalu lintas internet menjadi sibuk yang menyebabkan turunnya hasil *throughput*.

Menurut standarisasi TIPHON pada tabel 2 hasil total rata-rata *throughput* pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari masuk dalam kategori “Bagus”, karena hasil total rata-rata *throughput* di atas nilai 75%.

Hasil monitoring *delay* pada *website* facebook.com dan detik.com

Pada tabel 6 dan tabel 7 adalah tabel hasil monitoring *delay* dari *website* facebook.com dan detik.com. Dapat di lihat pada kedua tabel tersebut, hasil rata-rata *delay* yang sangat berbeda antara hasil rata-rata *delay* pada *website* facebook.com dengan hasil rata-rata *delay* pada *website* detik.com. Pada tabel 8 dapat di lihat total rata-rata *delay* terendah pada facebook.com terjadi pada waktu pagi hari yaitu sebesar 302 ms, sedangkan total rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada waktu malam hari yaitu sebesar 310 ms. Pada tabel 9 total rata-rata *delay* terendah pada detik.com terjadi pada waktu pagi hari yaitu sebesar 58 ms, sedangkan total rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada waktu sore hari yaitu sebesar 68 ms.

Perbedaan hasil rata-rata *delay* tersebut dikarenakan banyaknya permintaan untuk mengakses *website* tersebut,

dengan kata lain apabila pada saat bersamaan banyak pengguna internet secara bersamaan mengakses *website* tersebut. Selain itu, perbedaan jarak server dari kedua *website* tersebut, jadi bisa dikatakan jarak antara klien ke server tujuan merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil dari *delay* tersebut, media transmisi juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil *delay*.

Hasil total rata-rata *delay* menurut pada standarisasi TIPHON pada tabel 4, total rata-rata *delay* pada *website* facebook.com pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari masuk dalam kategori “Sedang”, karena hasil total rata-rata *delay* pada tabel 8 berada di antara 300 - 450 ms. Sedangkan, hasil total rata-rata *delay* pada *website* detik.com pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari masuk dalam kategori “Sangat Bagus”, karena hasil total rata-rata *delay* pada tabel 9 berada di bawah 150 ms.

Hasil monitoring *packetloss* pada *website* facebook.com dan detik.com

Pada tabel 12 adalah tabel total rata-rata *packetloss* facebook.com. Total rata-rata *packetloss* tertinggi pada *website* facebook.com terjadi pada waktu sore hari, hal ini terjadi karena padatnya pengguna internet yang mengakses *website* facebook.com sehingga menyebabkan antrian dan menghasilkan nilai *packetloss* yang tinggi.

Sedangkan pada tabel 13 adalah total rata-rata *packetloss* pada *website* detik.com. Pada *website* detik.com, total rata-rata *packetloss* tertinggi di dapat pada saat malam hari, berarti pengakses *website* detik.com paling banyak pada saat malam hari.

Nilai *packetloss* tinggi bisa disebabkan antara lain karena terjadinya *overload* di dalam suatu jaringan, tabrakan (*congestion*) dalam jaringan, error yang terjadi pada media fisik, kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *router buffer over flow* atau kemacetan

Hasil total rata-rata *packetloss* menurut pada standarisasi TIPHON pada tabel 3, hasil total rata-rata *packetloss* pada *website* facebook.com dan detik.com pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari masuk dalam kategori “Bagus”, karena hasil total rata-rata *packetloss* facebook.com dan detik.com berada di antara 0% hingga 3%.

TABEL I. INDEKS PARAMETER QOS (SUMBER : THIPON)

Nilai	Presentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Jelek

TABEL II. STANDARISASI THROUGHPUT (SUMBER : TIPHON)

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	100%	4
Bagus	75%	3
Sedang	50%	2

Jelek	< 25%	1
-------	-------	---

TABEL III. PERFORMANSI JARINGAN IP BERDASARKAN *PACKET LOSS* (SUMBER : TIPHON)

Kategori Dgredasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

TABEL IV. STANDARISASI *DELAY* ATAU *LATENCY* (SUMBER : TIPHON)

Kategori <i>Latency</i>	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 – 300 ms	3
Sedang	300 – 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

TABEL V. HASIL PENGUKURAN TOTAL RATA-RATA *BANDWIDTH* DAN *THROUGHPUT*

Waktu	<i>Bandwidth</i>	<i>Throughput</i> (Mbps)		
		Down	Up	Down (%)
Pagi	1 Mbps	0,96	0,84	96
Siang	1 Mbps	0,94	0,82	94
Sore	1 Mbps	0,98	0,87	98
Malam	1 Mbps	0,98	0,92	98

TABEL VI. HASIL PENGUKURAN *DELAY WEBSITE* FACEBOOK.COM

Hari / Tanggal	<i>Delay Average</i> (ms) facebook.com			
	Pagi	Siang	Sore	Malam
Senin, 8 Desember 2014	294	313	303	314
Selasa, 9 Desember 2014	305	315	324	300
Rabu, 10 Desember 2014	298	353	312	321
Kamis, 11 Desember 2014	300	295	327	314
Jumat, 12 Desember 2014	325	296	309	331
Sabtu, 13 Desember 2014	303	309	287	303
Senin, 15 Desember 2014	289	288	305	288

TABEL VII. HASIL PENGUKURAN *DELAY WEBSITE* DETIK.COM

Hari / Tanggal	<i>Delay Average</i> (ms) detik.com
----------------	-------------------------------------

	Pagi	Siang	Sore	Malam
Senin, 8 Desember 2014	53	64	57	65
Selasa, 9 Desember 2014	58	68	82	52
Rabu, 10 Desember 2014	56	86	64	73
Kamis, 11 Desember 2014	57	54	79	62
Jumat, 12 Desember 2014	72	52	60	78
Sabtu, 13 Desember 2014	49	56	57	52
Senin, 15 Desember 2014	63	59	79	58

TABEL VIII. TOTAL RATA-RATA *DELAY WEBSITE* FACEBOOK.COM

Waktu	Total rata-rata <i>Delay</i> (ms) facebook.com
Pagi	302
Siang	309
Sore	309
Malam	310

TABEL IX. TOTAL RATA-RATA *DELAY WEBSITE* DETIK.COM

Waktu	Total rata-rata <i>Delay</i> (ms) detik.com
Pagi	58
Siang	62
Sore	68
Malam	62

TABEL X. HASIL PENGUKURAN *PACKETLOSS* PADA *WEBSITE* FACEBOOK.COM

Hari / Tanggal	<i>Packetloss</i> (%) facebook.com			
	Pagi	Siang	Sore	Malam
Senin, 8 Desember 2014	1	1	1	6
Selasa, 9 Desember 2014	1	1	1	0
Rabu, 10 Desember 2014	1	1	2	1
Kamis, 11 Desember 2014	2	2	4	2
Jumat, 12 Desember 2014	2	2	2	2
Sabtu, 13 Desember 2014	1	3	4	1
Senin, 15 Desember 2014	3	3	3	2

TABEL XI. HASIL PENGUKURAN *PACKETLOSS* PADA WEBSITE DETIK.COM

Hari / Tanggal	<i>Packetloss (%)</i> detik.com			
	Pagi	Siang	Sore	Malam
Senin, 8 Desember 2014	0	0	0	6
Selasa, 9 Desember 2014	0	0	0	0
Rabu, 10 Desember 2014	1	0	0	0
Kamis, 11 Desember 2014	1	1	2	1
Jumat, 12 Desember 2014	2	1	1	2
Sabtu, 13 Desember 2014	1	1	3	1
Senin, 15 Desember 2014	3	2	2	2

TABEL XII. TOTAL RATA-RATA *PACKETLOSS* PADA WEBSITE FACEBOOK.COM

Waktu	Total rata-rata <i>Packetloss (%)</i> facebook.com
Pagi	1,5
Siang	1,8
Sore	2,4
Malam	2

TABEL XIII. TOTAL RATA-RATA *PACKETLOSS* PADA WEBSITE DETIK.COM

Waktu	Total rata-rata <i>Packetloss (%)</i> detik.com
Pagi	1,1
Siang	0,7
Sore	1,1
Malam	1,7

Faktor-faktor yang mempengaruhi QoS

Pada penelitian ini, parameter-parameter QoS yang di analisis antara lain *bandwidth*, *throughput*, *delay*, dan *packetloss*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dari *throughput*, *delay*, dan *packetloss*.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil *throughput* antara lain perangkat yang digunakan pada jaringan tersebut, dalam hal ini perangkat komputer server, router, antena wireless, kabel ethernet, dan juga komputer dari klien itu sendiri. Router yang terdapat di server PT. Kawanua Internindo adalah router pabrikan Mikrotik yang berjumlah 5 router, kabel ethernet yang diunkan bertipe cat 6, hal ini di pilih karena menyesuaikan dengan data yang dikirimkan lewat kabel ethernet tersebut, data yang dikirimkan bisa mencapai 10 Gb/detik. Tipe data yang di kirim juga mempengaruhi hasil dari *throughput* itu sendiri,

dalam analisis tipe data yang di kirim hanya berupa data teks dan gambar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi *delay* antara lain jarak dari server tujuan, dalam hal ini menganalisis *delay* pada website facebook.com dan detik .com dimana server dari kedua website tersebut memiliki jarak yang berbeda. Dapat di lihat pada lampiran, hasil dari monitoring *delay* dan *packetloss* yang menggunakan aplikasi Axence NetTolls, pada kolom *location*, pada kolom tersebut dapat di lihat dimana letak server dari website yang sedang di monitoring. Hasil yang di dapat pada website facebook.com berlokasi di Amerika Serikat dan website detik.com berserver di Indonesia, sehingga *delay* yang di dapat dari kedua website tersebut juga pasti berbeda. Perangkat dari komputer juga bisa berpengaruh pada *delay*, karena apabila hardware yang digunakan pada komputer tersebut hardware berteknologi lama, maka hasil *delay* akan berbeda dengan perangkat komputer yang menggunakan hardware dengan berteknologi lebih baru. Dan yang paling penting adalah koneksi internet itu sendiri, biarpun *bandwidth* yang di pakai besar apabila koneksi internet tidak bagus, maka *delay* yang dihasilkan akan besar.

Salah satu faktor yang mempengaruhi *packetloss* adalah congestion. Congestion bisa diartikan macet, kondisi ini diakibatkan ketika seluruh pengguna internet menggunakan internet secara bersamaan, sehingga dan terjadilah kemacetan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis kinerja jaringan wireless LAN yang meliputi *bandwidth*, *delay*, *packet loss*, dan *throughput* pada PT. Kawanua Internetindo, dapat disimpulkan sebagai berikut

Besar *bandwidth* yang diberikan oleh PT. Kawanua Internetindo kepada klien *broadband* adalah sebesar 1 Mbps, sesuai dengan permintaan dari klien tersebut, ini bisa dibuktikan dengan melihat gambar 20 yang menampilkan *bandwidth usage* dari klien *broadband* tersebut dengan menggunakan aplikasi MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*)

Hasil total rata-rata *throughput* apabila dibandingkan dengan standarisasi TIPHON masuk dalam kategori “Bagus” karena total rata-rata *throughput* mendapat persentase sebesar 96%.

Hasil total rata-rata *delay* pada website facebook.com sebesar 307 ms, apabila dibandingkan dengan standarisasi TIPHON masuk dalam kategori “Sedang”, sedangkan hasil total rata-rata *delay* pada website detik.com sebesar 62 ms, apabila dibandingkan dengan standarisasi TIPHON masuk dalam kategori “Sangat Bagus”

Hasil total rata-rata *packetloss* pada website facebook.com sebesar 1,9%, apabila dibandingkan dengan standarisasi TIPHON masuk dalam kategori “Bagus”, sedangkan hasil total rata-rata *packetloss* pada website detik.com sebesar 0,9% apabila dibandingkan dengan standarisasi TIPHON masuk dalam kategori “Bagus”

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Axence NetTools 5.0.1 2014, Axence NetTools User Guide, Axence Software Inc 2005 – 2014
- [2.] Biznet 2014, Biznet Metro Bandwidth Meter (<http://www.biznetnetworks.com/Id/>)
- [3.] Cahyana, Ashanul Hadi Priyo dkk, 'Simulasi Pengukuran Quality of Service pada Integrasi Internet Protocol dan Asynchronous Transfer Mode dengan Multiprotocol Label Switching (MPLS)', Departemen Teknik Elektro-Institut Teknologi Bandung
- [4.] Chandrax 2008, Action Research/ Penelitian Tindakan, 31 Juli 2008, viewed 13 Oktober 2014, (<http://chandrax.net76-.net/?p=7>)
- [5.] Dewo, S. (2010), Bandwidth dan Throughput. (<http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2006/08-dewobandwidth.zip>.)
- [6.] Fatoni, 2011. "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet (Studi Kasus : Universitas Bina Darma)". (1),
- [7.] Gunawan, Arif Hamdani 2008, Quality of Service dalam Data Komunikasi, 8 Mei 2008, viewed 13 Oktober 2014, (<http://telecommunicationforall.blogspot.com/2008/05/quality-service.html>)
- [8.] Joesman (2008), Simulasi Jaringan berbasis paket dengan mempergunakan simulator OPNET, 3 April 2008,
- [9.] Kamarullah, A. Hafiz 2009, 'Penerapan Metode Quality of Service pada Jaringan yang Padat', Jurnal Jaringan computer Unversitas Sriwijaya, viewed 13 Oktober 2014, ([www.unsri.ac.id/.../A%20Hafiz%20Kamarullah \(09061002056\).doc](http://www.unsri.ac.id/.../A%20Hafiz%20Kamarullah%20(09061002056).doc))
- [10.] Ningsih, Yuli Kurnia dkk (2004), Analisis Quality of Service (QoS) pada Simulasi Jaringan Multiprotocol Label Switching Virtual Private Network (MPLS VPN), JETri, vol.3, no.2,pp. 33-4
- [11.] Tiphon. "Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General Aspec of Quality of Service (QoS)", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.
- [12.] Yanto, 2013. Analisi QoS (Quality of Service) pada jaringan internet (studi kasus : Fakultas Teknik Tanjungpura). (1) 1-15