**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**ANALISIS KUALITAS LAYANAN *ROUTER* MIKROTIK OS**

**PADA LOCAL AREA NETWORK (LAN)**

**SMA NEGERI 1 LAHAT**

**GURUH PERDANA PUTRA**

**08.142.261**

**Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer**

****

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**2012**



**ANALISIS KUALITAS LAYANAN *ROUTER* *MIKROTIK OS***

**PADA *LOCAL AREA NETWORK (LAN)***

**SMA NEGERI 1 LAHAT**

**SKRIPSI**

diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

**Oleh:**

**GURUH PERDANA PUTRA**

**08142261**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BINADARMA**

**PALEMBANG**

**2012**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS KUALITAS LAYANAN *ROUTER MIKROTIK OS***

**PADA *LOCAL AREA NETWORK (LAN)***

**SMA NEGERI 1 LAHAT**

**Oleh:**

**GURUH PERDANA PUTRA**

**08142261**

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika

**Disetujui,**

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing I,  **Fatoni, M.Kom.,M.M**  Pembimbing II,  **Irwansyah, M.Kom.,M.M** | Palembang, September 2012  Program Studi Teknik Informatika  Fakultas Ilmu Komputer  Universitas Binadarma  Dekan,  **M.Izman Herdiansyah, S.T,M.M,Ph.D** |

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**Skripsi berjudul “ANALISIS KUALITAS LAYANAN *ROUTER MIKROTIK OS* PADA *LOCAL AREA NETWORK (LAN)* SMA NEGERI 1 LAHAT” oleh “GURUH PERDANA PUTRA, NIM 08142261” telah dipertahankan didepan komisi penguji pada hari Selasa 14 Agustus 2012.**

**Komisi Penguji**

1. **Fatoni M.M., M.Kom. (Ketua) ( )**

1. **Irwansyah M.M., M.Kom. (Sekertaris) ( )**
2. **Ilman Zuhriyadi M.M., M.Kom. (Anggota) ( )**
3. **Eka Puji Agustini M.M., S.Kom. (Anggota) ( )**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Mengetahui,**  **Program Studi Teknik Informatika**  **Fakultas Ilmu Komputer**  **Universitas Bina Darma**  **Ketua,**  **Syahril Rizal, S.T., M.M., M.Kom.** |

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang di sajikan dalam laporan ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat memperoleh sebutan profesional lain atau sebutan yang sama di tempat lain.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Palembang, September 2012  Penulis  Guruh Perdana Putra  08142261 |

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Motto :**

* **Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar (Khalifah ‘Umar)**
* **Barang siapa yang mencari ridha manusia dengan kemarahan Allah, maka Allah akan serahkan urusannya kepada manusia. (Imam Husein)**
* **Berbuatlah sebagaimana perbuatan seseorang yang sadar bahwa dirinya akan di tuntut jika berbuat jelek dan akan di beri pahala jika berbuat baik. (Imam Husein).**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Kupersembahkan Kepada :   * Orang Tuaku yang tercinta * Adik-adiku tersayang * Teman-teman di TI terutama (Gatta, Agus, Adhen, Evan, Apri dan budak Hotspot Comunity) * Almamaterku |

**KATA PENGANTAR**



Alhamdulillahirobbil’alamin penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Kualitas Layanan *Router* *Mikrotik OS* Pada *Local Area Network (LAN)* SMA Negeri 1 Lahat”.** Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penyusunan menyadari skripsi ini dapat selesai tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. H. Buchori Rahman, M.Sc, selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Izman Herdiansyah, S.T, M.M, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Syahril Rizal, S.T, M.Kom, M.M selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Fatoni, M.M.,M.kom, selaku pembimbing akademik I dalam penyusunan skripsi ini.
5. Irwansyah M.M.,M.kom, selaku pembimbing akademik II dalam penyusunan laporan skripsi ini.
6. Seluruh Staf dan Dosen Universitas Bina Darma.
7. Seluruh Staf dan Guru SMA Negeri 1 Lahat.
8. Kedua Orang tua dan adik-adiku tercinta
9. Seluruh teman-teman dan sahabat yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil.

Penulis menyadari bahwa peulisan laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan krtikan dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, September 2012

Guruh Perdana Putra

**ABSTRAK**

Kualitas layanan *Router Mikrotik* berarti *router* harus memprioritaskan dan membentuk lalu lintas jaringan, bukan membatasi tetapi lebih pada penyediaan kualitas, dengan berbagi sumber daya yang tersedia secara adil. Namun bagaimana kita bisa mengetahui kualitas layanan yang diberikan itu baik jika belum adanya sebuah analisis yang pasti. Untuk itulah dilakukan analisis mengenai seberapa baiknya Kualitas Layanan *Router Mikrotik* pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat.

Analisis tersebut diimplementasikan dengan cara melakukan pengukuran terhadap parameter kualitas layanan yaitu *bandwidth, througput, delay dan packet loss* dengan bantuan *tools* yang terdiri dari *Biznet Speed Meter* dan *Axenence NetTools.* Dari hasil pengukuran yang didapat kualitas layanan *router mikrotik* pada *LAN* SMA Negeri 1 lahat ini cukup baik dengan rata-rata *througput* mencapai 16309,00 *bps*, dan nilai *delay* sebesar 235 *ms* serta *packet loss* mencapai 7% yang dikategorikan bagus menurut standarisasi *versi TIPHON*.

Kata Kunci : *Mikrotik Router OS, QoS, BizNET Speed Meter, Axence NetTools, bandwitdh, delay, throughput, packet loss*.

**DAFTAR ISI**

Halaman

**HALAMAN JUDUL** ................................................................................... i

**HALAMAN PENGESAHAN** .................................................................... ii

**HALAMAN PERNYATAAN** ..... iv

**KATA PENGANTAR** ................................................................................ vi

**ABSTRAK** ................................................................................................... vii

**DAFTAR ISI** ................................................................................................ ix

**DAFTAR TABEL** ....................................................................................... xi

**DAFTAR GAMBAR** .................................................................................. xii

**LAMPIRAN** ............................................................................................... .. xiii

1. **Pendahuluan**

1.1. Latar Belakang............................................................................... 1

1.2. Perumusan Masalah........................................................................ 2

1.3. Batasan Masalah............................................................................. 3

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian....................................................... 3

1.5. Metode Penelitian........................................................................... 3

1. **Landasan Teori**

2.1. Analisis............................................................................... 7

2.2. Kualitas Layanan (*Quality of Service*) 7

2.3. Parameter Kualitas Layanan........................................................... 8

2.3.1. *Bandwidth* 8

2.3.2. *Delay* 8

2.3.3. *Througput*  9

2.3.4. *Packet Loss* 10

2.4. *Mikrotik Router OS* 10

2.5. Kualitas Layanan *Router Mikrotik* OS 13

2.6. *Tools* Kualitas Layanan Jaringan 14

2.7. Jaringan *Loacal Area Network* (*LAN*) 15

2.8. Metodelogi Penelitian 16

2.9. Penelitian Sebelumnya 18

**III. Metode Penelian**

3.1. Melakukan Kajian Secara Induktif 20

3.1.1. Jaringan *Local Area Network* SMA N 1 Lahat 20

3.1.2. Topologi Jaringan 21

3.1.3. *Mikrotik Router OS* 22

3.1.4. *IP Address* 23

3.2. Mengidentifikasi dan Mendefinisikan Masalah 24

3.3. Studi Literatur 24

3.4. Rencana Kegiatan Penelitian 24

3.5. Melakukan Eksperimen 26

3.5.1. Pengukuran *Bandwidth* 26

3.5.2. Pengukuran *Througput* 27

3.5.3. Pengukuran *Delay* 28

3.5.4. Pengukuran *Packet Loss* 29

**IV. Hasil dan Pembahasan 30**

4.1. Data Hasil Eksperimen 30

4.1.1 *Bandwidth*. 30

4.1.2. *Througput* 32

4.1.3. *Delay* 35

4.1.4. *Packet Loss* 37

4.2.Organisasi dan Pendeskripsian Data 38

4.3. Analisis Hasil Eksperimen 40

4.3.1. *Bandwidth* 40

4.3.2. *Througput* 41

4.3.3. *Delay* 42

4.3.4. *Packet Loss* 43

4.3.5. Analisis Kualitas Layanan *Router Mikrotik* 44

**V. Kesimpulan dan Saran 50**

5.1. Kesimpulan 50

5.2. Saran 50

**DAFTAR TABEL**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Halaman |

Tabel 2.1. Performansi Jaringan *IP* berdasarkan *Delay*.............................. 9

Tabel 2.2. Performansi Jaringan *IP* berdasarkan *Packet loss*..................... 10

Tabel 3.1. Perangkat pengukuran pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat 25

Tabel 4.1. Hasil pengukuran bandwidth melalui laboratorium 30

Tabel 4.2. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui tata usaha 31

Tabel 4.3. Hasil pengukuran  *bandwdth* melalui perpustakaan 31

Tabel 4.4. Hasil pengukuran *througput*  melalui laboratorium 32

Tabel 4.5. Hasil pengukuran *througput*  melalui tata usaha 33

Tabel 4.6. Hasil pengukuran *througput*  melalui perpustakaan 34

Tabel 4.7. Hasil pengukuran *delay*  melalui laboratorium 35

Tabel 4.8. Hasil pengukuran *delay*  melalui tata usaha 36

Tabel 4.9. Hasil pengukuran *delay*  melalui perpustakaan 36

Tabel 4.10. Hasil pengukuran *packet loss*  melalui laboratorium 37

Tabel 4.11. Hasil pengukuran *packet loss*  melalui tata usaha 37

Tabel 4.12. Hasil pengukuran *packet loss*  melalui perpustakaan 38

Tabel 4.13. Hasil pengukuran *bandwidth LAN* SMA Negeri 1 Lahat 38

Tabel 4.14. Hasil pengukuran *througput LAN* SMA Negeri 1 Lahat 39

Tabel 4.15. Hasil pengukuran *tdelay LAN* SMA Negeri 1 Lahat 39

Tabel 4.16. Hasil pengukuran *packet loss LAN* SMA Negeri 1 Lahat 39

Tabel 4.17. Analisis pengukuran *bandwidth* 40

Tabel 4.18. Analisis pengukuran *througput* 41

Tabel 4.19. Analisis pengukuran *delay* 42

Tabel 4.20. Analisis pengukuran *packet loss* 44

**DAFTAR GAMBAR**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Halaman |

Gambar 2.1 *Software Axenence Net Tools* 14

Gambar 2.2 Hasil *Biznet Bandwidth Meter*  15

Gambar 3.1 Topologi jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat 21

Gambar 3.2 Layout hasil *Biznet Bandwidth Meter* 27

Gambar 3.3 Fitur *bandwidth* pada *Axenence Net Tools Pro* 4.0 27

Gambar 3.4 Statistik hasil pengukuran *througput* 28

Gambar 3.5 Memilih fitur *netwatch* 28

Gambar 3.6 Statistik hasil *delay* 29

Gambar 3.7 Statistik hasil *packet loss* 29

Gambar 4.1 Hasil pengukuran *bandwidth* laboratorium hari Senin... .. 30

Gambar 4.2 Hasil pengukuran *bandwidth* tata usaha hari Selasa....... 31

Gambar 4.3 Hasil Pengukuran *througput* laboratorium hari Senin .... 32

Gambar 4.4 Hasil Pengukuran *througput* laboratorium hari Selasa 32

Gambar.4.5 Hasil Pengukuran *througput* tata usaha hari Senin 33

Gambar 4.6 Hasil Pengukuran *througput* tata usaha hariSelasa 33

Gambar 4.7 Hasil Pengukuran *througput* perpustakaan hariSenin 34

Gambar 4.8 Hasil Pengukuran *througput* perpustakaan hariSelasa 34

Gambar 4.10 Hasil pengukuran *delay* hari Senin 35

Gambar 4.11 Hasil pengukuran *delay* hari Selasa 35

**DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Laboratorium............... 51

Lampiran 2. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Tata Usaha.................. 52

Lampiran 3. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Perpustakaan............... 53

Lampiran 4. Hasil pengukuran *througput* melalui Laboratorium................ 54

Lampiran 5. Hasil pengukuran *delay & paket loss* melalui laboratorium.... 56

Lampiran 6. Hasil pengukuran *paket loss* melalui Perpustakaan............... 57

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Pada saat ini teknologi jaringan berkembang begitu pesat, salah satunya yaitu jaringan internet yang bisa menjadi salah satu sumber informasi. Sebagai sumber informasi, internet dapat memberikan kesempatan bagi seseorang untuk mencari berbagai jenis ilmu pengetahuan, teknologi terbaru termasuk menyebarkan penemuan-penemuan penelitian keseluruh dunia dengan mudah, cepat, dan murah sehingga internet dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar.

Dengan manfaat dan semakin pentingnya penggunaan jaringan khususnya internet pada SMA Negeri 1 Lahat maka satu hal yang penting adalah memberikan kualitas layanan yang baik bagi pengguna jaringan tersebut. Untuk memberikan kualitas layanan yang baik maka kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik. Kinerja suatu jaringan itu sendiri dapat dipengaruhi beberapa masalah yang dapat memberikan dampak ketidakstabilan yang cukup besar kepada kinerja suatu jaringan seperti *bandwidth, delay, througput dan packet loss.*

Sebagai salah satu solusi untuk mengurangi dampak ketidakstabilan koneksi internet pada Jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat maka digunakan *router mikrotik os* yang bertugas sebagai *proxy server* dan pembagian *bandwidth* seefektif mungkin ke seluruh *client* agar dapat memberikan kualitas layanan yang baik bagi penggunanya.

Menurut Aditya Rama Mitra (2009) tujuan dari kualitas layanan atau *QoS* adalah menyediakan layanan jaringan yang lebih baik dan terkendali dengan menyediakan prioritas termasuk *bandwidth* khusus, *jitter* dan *delay* yang terkendali hingga menekan nilai *packet loss* seminimum mungkin.

Namun dengan penggunaan *router mikrotik* sebagai *bandwitdh* management jenis *simple* *quee* pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat ini belum ada analisis mengenai seberapa baiknya kualitas layanan *router mikrotik* kepada jaringan tersebut. Analisis ini dirasa perlu sebagai salah satu solusi untuk dapat memantau dan mengukur kualitas layanan ataupun gangguan pada jaringan sehingga dapat dilakukan penanganan yang diperlukan.

Untuk itulah penulis mengambil judul “Analisis Kualitas Layanan *Router Mikrotik OS* pada *LAN* di SMA Negeri 1 Lahat“ yang dilakukan dengan cara mengukur parameter Kualitas Layanan yang terdiri dari *bandwith, delay, througput, dan packet loss.*

**1.2. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang yang diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu, “Bagaimana menganalisis kualitas layanan *router* *mikrotik os* pada *LAN* di SMA Negeri 1 Lahat dengan mengukur parameter *bandwidth, delay, throughput,* dan *packet loss*”.

* 1. **Batasan Masalah**

Agar pembahasan lebih terarah, maka ruang lingkup pembahasan hanya membahas tentang analisis kualitas layanan *router mikrotik os* pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat. Dengan melakukan pengukuran terhadap parameter kualitas layanan yang terdiri dari *bandwidth, delay, throughput,* dan *packet loss*.

**1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

**1.4.1. Tujuan Penelitian**

Penulis ingin menganalisis kualitas layanan *router mikrotik* agar dapat mengetahui kualitas layanan *router* *mikrotik* pada *LAN* di SMA Negeri 1 Lahat dengan mengukur parameter *bandwidth, delay, throughput,* dan *packet loss* dan membandingkan hasilnya dengan standarisasi jaringan *versi* *TIPHON (Telecomunication and Internet Protocol Harmonization Over Network).*

**1.4.2. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Membantu administrator jaringan di SMA Negeri 1 Lahat untuk mengetahui kualitas layanan yang diberikan oleh *router mikrotik os* pada jaringan *LAN* yang mereka miliki dan memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi.
2. Agar penulis dapat memahami keadaan suatu jaringan dan kualitas layanan pada suatu jaringan.
   1. **1.5. Metodelogi Penelitian** 
      1. **Waktu Penelitian**

Waktu penelitian terhitung dari Oktober 2011 sampai Februari 2012.

* + 1. **Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilakukan pada jaringan *Local Area Network* SMA Negeri 1 Lahat yang beralamat di Jl. Mayor Ruslan No 1 Lahat, Sumatra Selatan.

* + 1. **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (Hardware)
2. Modem ADSL 4 port, D Link
3. Switch Hub 24 port dan 16 port TP Link
4. Komputer Server dengan spesifikasi ( Processor Pentium 4, motherboard biostar, memory DDR2 1GB, hardisk 40 GB ATA, CD Rom Samsung, Monitor DELL).
5. Perangkat Lunak ( Software)
6. Sistem Operasi *Windows XP*
7. *Mikrotik Router OS 5.11*
8. *Mozilla firefox*
9. *Internet Explorer*
10. *Tools* *Biznet bandwith meter, Axenence NetTools.*
11. *Microsoft office* sebagai aplikasi pengolahan data untuk penulisan laporan
    * 1. **Metode Pengumpulan Data**

Adapun metode pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Kepustakaan (*Literature*)

Merupakan data yang diperoleh melalui pengetahuan teoritis yang telah diterima penulis selama masa perkuliahan, melakukan studi kepustakaan dalam mencari bahan dari internet dan membaca buku yang seseuai dengan objek yang diteliti.

1. Wawancara

Wawancara ialah teknik mengumpulkan informasi dengan cara tanya jawab antara peneliti dengan informan atau subjek penelitian. Melalui metode ini peneliti melakukan Tanya jawab secara langsung dengan *administrator jaringan* yang ada di sma negeri 1 Lahat, untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan data yang dibutuhkan dalam penulisan laporan penelitian ini.

1. Observasi

Data dikumpulkan dengan melihat secara langsung terhadap objek yang diteliti, yaitu mengadakan pengamatan langsung pada sistem jaringan *Local Area Network* di sma negeri 1 lahat dan melakukan pengukuran terhadap parameter-parameter kualitas layanan jaringan dilanjutkan dengan mencatat hasil dari pengamatan tersebut.

* + 1. **Metode Analisis**

Metode Analisisyang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *eksperimen* yaitu suatu tindakan *eksperimen* yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dari objek yang akan diteliti dan menguji masalah tersebut untuk mengetahui apakah masalah tersebut mempengaruhi objek yang akan diteliti. Penelitian *eksperimen* bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat (*cause and effect relationship*), dengan cara mengekspos satu atau lebih kelompok *eksperimental* dan satu atau lebih kondisi *eksperimen*. (Danim, 2OO2).

Langkah-langkah kegiatan penelitian *eksperimen* sebagai berikut (Sukardi,2003) :

1. Mengidentifikasi komponen dan melakukan kajian secara induktif yang berkaitan erat dengan masalah yang ingin dipecahkan.
2. Mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah
3. Melakukan studi literatur dari sumber yang relevan, mempelajarinya, menentukan dan mempelajari parameter yang akan digunakan untuk mengukur kualitas layanan suatu jaringan.
4. Membuat Rencana Penelitian.
5. Melakukan *Eksperimen*.
6. Mengumpulkan data dari proses *eksperimen.*
7. Mengorganisir dan mendeskripsikan data dari proses *eksperimen*.
8. Menganalisis data dari proses *eksperimen.*
9. Menginterpretasikan hasil, merumuskan kesimpulan, pembahasan dan membuat laporan hasil dari pengukuran parameter kualitas layanan jaringan yang dilakukan pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

* 1. **Analisis**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi III (2001), analisis merupakan tindakan penyelidikan terhadap sesuatu bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan, penjabaran sesudah dikaji sebaik-baiknya dan pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya.untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, mengurai suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan.

* 1. **Kualitas Layanan (Quality of Service)**

Menurut Yoanes dkk (2006) *Quality of Service* (QoS) pada jaringan adalah teknologi yang memungkinkan *administrator* jaringan untuk menangani berbagai efek dari terjadinya *kognesti* pada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan untuk memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal, dibandingkan dengan menambah kapasitas fisik jaringan tersebut. Meningkatnya berbagai layanan akan meningkatkan lalu lintas aliran paket dengan berbagai laju kecepatan, yang akan membutuhkan kemampuan jaringan melakukan aliran paket pada laju kecepatan tertentu. Jaminan *QoS* bertujuan untuk beragam kebutuhan akan layanan didalam jaringan, seperti menyediakan *bandwidth* yang khusus, menurunkan *delay* dan *jitter* didalam proses *transmisinya*. Menurut Marseli (2009) Ada beberapa alasan mengapa kita memerlukan QoS, yaitu:

1. Untuk memberikan prioritas untuk aplikasi-aplikasi yang kritis pada jaringan.
2. Untuk memaksimalkan penggunaan *investasi* jaringan yang sudah ada.
3. Untuk meningkatkan performansi untuk aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap *delay*, seperti *Voice* dan *Video*.
4. Untuk merespon terhadap adanya perubahan-perubahan pada aliran *traffic* di jaringan.
   1. **Parameter Kualitas Layanan**
      1. ***Bandwidth***

*Bandwitch* adalah ukuran dari sebuah wilayah daerah *frekuensi*. Sangatlah mudah untuk melihat bahwa *bandwith* yang kita definisikan berhubungan erat dengan jumlah data yang dapat kita kirimkan didalamnya, semakin lebar tempat yang tersedia di ruang *frekuensi,* maka semakin banyak pula data yang dapat kita masukan dalam satuan waktu. *Istilah bandwith* kadang kala digunakan untuk sesuatu yang seharusnya disebut kecepatan data, misalnya saya mempunyai 1*Mbps* *bandwith*, artinya *internet* tersebut dapat mengirimkan data pada kecepatan 1 *Megabit* per detik.

* + 1. ***Delay***

*Delay* secara umum adalah periode waktu proses yang dibutuhkan oleh komponen dalam sistem untuk menunggu proses lain dalam waktu yang sama. Contohnya jika kita mengirimkan data sebesar 3 Mb pada saat jaringan sepi waktunya 5 menit tetapi pada saat ramai 15 menit, hal ini di sebut *delay. Delay* pada saat jaringan sibuk berkisar 50 – 70 msec. Secara bersamaan, *delay* dan *bandwith* akan menunjukan kapasitas dan kecepatan suatu jaringan (khamarullah, 2009). Terdapat beberapa komponen waktu yang mempengaruhi  *latency*, yaitu:

1. *Tranport time / propagantion delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data untuk mengalir melalui physical link.
2. *Queuing / transmission delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data untuk melewati *router*
3. *Server response time* adalah waktu yang dibutuhkan oleh *server* untuk memproses sebuah paket data yang datang dan menghasilkan sebuah paket data balasan.

Tabel 2.1. Performansi Jaringan IP berdasarkan *Delay*

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

(Sumber : TIPHON)

* + 1. ***Througput***

Menurut Brownlee & Loosley (2001) *Throughput* adalah laju data yang dikirim melalui jaringan, biasanya diekpresikan dalam satuan *bits per second (bps) atau byte per second (bps). Througput* merujuk pada besar data yang dibawa oleh trafik jaringan. Througput diukur dengan cara menghitung bytes yang dikirim selama rentang waktu tertentu. Besarnya selang waktu pengukuran dapat mempengaruhi hasil gambaran perilaku jaringan. Selang waktu yang terlalu besar dapat berakibat menghilangkan gambaran perilaku jaringan yang terjadi, sedangkan selang waktu pengukuran yang terlalu kecil memberikan koleksi kelajuan data yang lebih banyak dan dapat mengubah gambaran perilaku jaringan yang sebenarnya. Selang waktu pengukuran yang terbaik adalah satu hingga lima menit untuk menghasilkan grafik *throughput* harian atau mingguan.

* + 1. ***Packet Loss***

*Packet loss* didefinisan sebagai suatu bagian paket data yang hilang dari keseluruhan paket data yang dikirim selama proses pengiriman dari *client* menuju ke *server* dan kembali lagi ke *client* selama rentang waktu tertentu. *Packet loss* diekspresikan sebagai *persentase* dari semua paket data yang dikirim selama rentang waktu tersebut. *Rasio* paket data yang hilang sangat bervariasi mulai dari 0% (tidak terjadi *kongesti*) hingga 5 sampai 10 % (terjadi *kongesti*). Di dalam *implementasi* jaringan nilai *packet loss* diharapkan mempunyai nilai yang minimum.

Tabel 2.2. Performansi Jaringan IP berdasarkan *Packet loss*

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategori *Latency*** | **Besar *Delay*** |
| Sangat Bagus | 0 % |
| Bagus | 3 % |
| Sedang | 15 % |
| Jelek | 25 % |

(Sumber : *TIPHON*)

* 1. ***Mikrotik Router OS***

*MikroTik* merupakan sistem operasi jaringan *(operating system networks)* turunan dari *distro linux debian* yang dikhususkan untuk keperluan *router* jaringan. Untuk mengoperasikannya *mikrotik* dapat diremote dari *client* dengan menggunakan aplikasi *winbox*. *Mikrotik* dilengkapi berbagai *fitur* dan *tools*, baik untuk jaringan kabel ataupun *wirelless. Mikrotik* juga dapat difungsikan sebagai *manajemen bandwidth*, *dhcp server* dan *proxy server.* (Kustanto & Daniel T Saputro, 2008).

*Mikrotik* menggunakan metode *FIFO* dalam pemprosesan data dimana data yang pertama kali masuk akan diproses terlebih dahulu kecuali *request* tersebut mengalami keadaan *time out* dimana proses tidak dapat dilayani sampai waktu yang ditentukan.

* + 1. **Jenis-jenis *Mikrotik***

1. *MikroTik RouterOS* yang berbentuk *software* yang dapat di-download di [*www.mikrotik.com*](http://www.mikrotik.com). Dapat diinstal pada kompueter rumahan (PC).

2. *BUILT-IN Hardware MikroTik* dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam *board router* yang didalamnya sudah terinstal *MikroTik RouterOS.*

* + 1. **Fitur-fitur *Mikrotik***
  1. *Address List* : Pengelompokan *IP Address* berdasarkan nama
  2. *Asynchronous* : Mendukung serial *PPP dial-in / dial-out*, dengan otentikasi *CHAP, PAP,* *MSCHAPv1* dan *MSCHAPv2,* Radius, *dial on demand*, *modem pool* hingga 128 *ports*.
  3. *Bonding* : Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka *ethernet* ke dalam 1 pipa pada koneksi cepat.
  4. *Bridge* : Mendukung fungsi *bridge spinning tree*, *multiple bridge interface, bridging firewalling.*
  5. *Data Rate Management* : *QoS* berbasis *HTB* dengan penggunaan *burst, PCQ, RED, SFQ, FIFO queue, CIR, MIR,* limit antar *peer to peer.*
  6. *DHCP*  : Mendukung *DHCP* tiap antarmuka; *DHCP Relay; DHCP Client, multiple network DHCP; static* and *dynamic DHCP leases.*
  7. *Firewall* dan *NAT* : Mendukung pemfilteran koneksi *peer to peer*, *source NAT* dan *destination NAT.* Mampu memfilter berdasarkan *MAC, IP address, range port, protokol IP,* pemilihan opsi *protokol* seperti *ICMP, TCP Flags* dan *MSS*.
  8. *Hotspot*  : *Hotspot gateway* dengan *otentikasi RADIUS*. Mendukung *limit data rate, SSL ,HTTPS*.
  9. *IPSec* : *Protokol AH* dan *ESP* untuk *IPSec; MODP Diffie-Hellmann groups* 1, 2, 5; *MD5* dan *algoritma SHA1 hashing; algoritma enkirpsi* menggunakan *DES, 3DES, AES-128, AES-192, AES-256; Perfect Forwarding Secresy (PFS) MODP groups* 1, 2,5
  10. *ISDN* : mendukung *ISDN dial-in/dial-out.* Dengan otentikasi  *PAP, CHAP, MSCHAPv1* dan *MSCHAPv2,* Radius. Mendukung 128K *bundle, Cisco HDLC, x751, x75ui, x75bui line protokol.*
  11. *M3P : MikroTik Protokol Paket Packer* untuk *wireless links* dan *ethernet.*
  12. *MNDP* : *MikroTik Discovery Neighbour Protokol*, juga mendukung *Cisco Discovery Protokol (CDP).*
  13. *Monitoring / Accounting* : Laporan Traffic IP, log, statistik *graph* yang dapat diakses melalui *HTTP.*
  14. *NTP* : *Network Time Protokol* untuk *server* dan *clients; sinkronisasi* menggunakan *system GPS.*
  15. *Poin to Point Tunneling Protocol* : *PPTP, PPPoE dan L2TP Access Consentrator; protokol otentikasi* menggunakan *PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2; otentikasi* dan laporan *Radius; enkripsi MPPE;* kompresi untuk *PPoE; limit data rate.*
  16. *Proxy* : *Cache* untuk *FTP* dan *HTTP proxy server*, HTTPS *proxy; transparent proxy* untuk *DNS dan HTTP*; mendukung *protokol SOCKS;* mendukung *parent proxy; static DNS.*
  17. *Routing* : *Routing statik* dan *dinamik; RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4*.
  18. *SDSL :* Mendukung *Single Line DSL*; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
  19. *Simple Tunnel* : *Tunnel IPIP* dan *EoIP (Ethernet over IP).*
  20. *SNMP* : Simple *Network Monitoring Protocol* mode *akses read-only.*
  21. *Synchronous* : *V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3)* media *types; sync-PPP, Cisco HDLC; Frame Relay line protokol;* *ANSI-617d (ANDI* atau *annex D)* dan *Q933a (CCITT* atau *annex A); Frame Relay jenis LMI.*
  22. *Tool :* *Ping, Traceroute; bandwidth test; ping flood; telnet; SSH; packet sniffer; Dinamik DNS update.*
  23. *UPnP* : Mendukung antarmuka *Universal Plug and Play*.
  24. *VLAN* : Mendukung *Virtual LAN IEEE 802.1q* untuk jaringan *ethernet* dan *wireless; multiple VLAN; VLAN bridging.*
  25. *VoIP* : Mendukung aplikasi *voice over IP.*
  26. *VRRP* : Mendukung *Virtual Router Redudant Protocol.*
  27. *WinBox* : Aplikasi *mode GUI* untuk meremote dan *mengkonfigurasi MikroTik RouterOS.*
  28. **Kualitas Layanan *Router Mikrotik OS***

Kualitas layanan atau *Quality of Service (QoS)* pada *Router Mikrotik OS* berarti bahwa *router* harus memprioritaskan dan membentuk lalu lintas jaringan. *QoS* tidak membatasi, namun ini lebih pada penyediaan kualitas ([*www.mikrotik.co.id*](http://www.mikrotik.co.id)). Berikut ini adalah beberapa fitur kualitas layanan dalam mengontrol *bandwidth* di *MikroTik RouterOS*:

* 1. Membatasi tingkat data untuk alamat-alamat *IP* tertentu, *subnet, protokol, port.*
  2. Memberikan *prioritas* pada beberapa arus paket.
  3. Menggunakan antrian untuk mempercepat akses *internet.*
  4. Menerapkan antrian pada *interval-interval* waktu yang pasti.
  5. Berbagi lalu lintas yang tersedia diantara para pengguna secara adil, atau tergantung pada muatan saluran.
  6. **Tools Kualitas Layanan Jaringan**

1. *Axence Net Tools*

(Sumber : *http://www.axencesoftware.com*)

Gambar 2.1*. Software Axence Net Tools*

*Axence NetTools* adalah *software* untuk mengukur performa jaringan dan dapat dengan cepat mendiagnosa masalah. Komponen yang paling kuat adalah *Netwatch grafis* dengan riwayat waktu *respon* dan *packet loss* (untuk memantau ketersediaan *host*).

1. *Biznet Metro Bandwith Meter*

*Biz Net Metro Bandwidth Meter* adalah *software* untuk mengukur *bandwith ISP* saat proses *download* dan *upload file* untuk mengetahui berapa kecepatan koneksi kita.

(Sumber : [*www.speedmeter.biznetnetworks.com*](http://www.speedmeter.biznetnetworks.com)*)*

Gambar 2.2. Hasil *BizzNet Bandwith Meter*

* 1. **Jaringan *Local Area Network (LAN)***

Menurut standar *Institute of Electrical Enginering (IEEE*), *Local Area Network* didefinisikan sebagai jaringan komunikasi yang menghubungkan beberapa device seperti *Personal Computer, workstation, printer, mainframe* dan *data peripheral* yang dapat mentransmisikan data dalam area yang terbatas. Batasan daerah atau “*local area*” adalah kurang dari 100 feet (< 30 m) hingga melebihi 6 mil (> 10 km). Bisa dikatakan *LAN* adalah jaringan komputer dengan skala kecil atau dengan batasan area tertentu.

Kinerja Jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah *bandwidth, latency dan jitter*, yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi berbagai aplikasi. Contoh, komunikasi suara seperti (*VOIP* atau *IP Telephony*) serta *video streaming* dapat membuat pengguna frustasi ketika paket data aplikasi tersebut dialirkan diatas jaringan dengan *bandwith* yang tidak cukup, dengan *latency* yang tidak dapat diprediksi, atau *jitter* yang berlebih. (Kamarullah, 2009).

* 1. **Metodologi Penelitian**

Metodologiyang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *eksperimen* yaitu suatu pengamatan dan tindakan *eksperimen* yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dari objek yang akan diteliti dan menguji masalah tersebut untuk mengetahui apakah masalah tersebut mempengaruhi objek yang akan diteliti. Penelitian *eksperimen* bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat (*cause and effect relationship*), dengan cara mengekspos satu atau lebih kelompok *eksperimental* dan satu atau lebih kondisi *eksperimen.* (Danim, 2OO2).

Dengan menggunakan metode ini dilakukan kegiatan penelitian dengan tahapan penelitiannya sebagai berikut :

1. Melakukan Kajian Secara Induktif

Melakukan kajian secara induktif yang berkaitan erat dengan masalah yang ingin dipecahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen apa saja yang digunakan dalam penelitian, menentukan objek yang diteliti dan mengumpulkan data-data dari infrastruktur jaringan yang digunakan pada sistem jaringan *Local Area Network* sma negeri 1 Lahat.

1. Merumuskan permasalahan.

Mengenali permasalahan dilanjutkan dengan mempelajari, menganalisis serta merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini. Masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana menganalisis kualitas layanan *router mikrotik* yang digunakan pada *LAN* sma negeri 1 Lahat dengan mengukur parameter kualitas layanan jaringan seperti *Bandwidth, Delay, Packet Loss,* dan *Troughput*.

1. Studi *literature*

Mengumpulkan *literatur* tentang *Mikrotik RouterOs* dan *Quality of Service* dari beberapa sumber yang relevan dan mempelajarinya, menentukan dan mempelajari parameter yang akan digunakan untuk mengukur kualitas layanan jaringan yang sesuai dengan objek yang diteliti.

1. Membuat Rencana Penelitian, yaitu :
2. Mengidentifikasi *variabel* luar yang tidak diperlukan, tetapi memungkinkan terjadinya kontaminasi proses *eksperimen.*
3. menentukan cara mengontrol
4. memilih rancangan penelitian yang tepat
5. menentukan populasi, memilih *sampel* (contoh) yang mewakili serta memilih sejumlah subjek penelitian.
6. membagi subjek dalam kelompok kontrol maupun kelompok *eksperimen*
7. membuat *instrumen,* memvalidasi *instrumen* dan melakukan studi pendahuluan agar diperoleh *instrumen* yang memenuhi persyaratan untuk mengambil data yang diperlukan
8. mengidentifikasi *prosedur* pengumpulan data. dan menentukan hipotesis.
9. Melakukan *Eksperimen*

Melakukan pengukuran terhadap parameter kualitas layanan jaringan yang sudah ditetentukan, yaitu pengukuran *Bandwidth, Delay, Packet Loss,* dan *Troughput,* untuk mengetahui kualitas layanan *router mikrotik* pada *LAN* sma negeri 1 Lahat. Pengukuran ini akan dilakukan pada jaringan *LAN* sma negeri 1 Lahat. Dengan waktu pengukuran, yaitu berkisar dari jam 09.00-jam 11.00.

1. Mengumpulkan data dari proses *eksperimen.*
2. Mengorganisir dan mendeskripsikan data dari proses *eksperimen.*
3. Menganalisis data dari proses *eksperimen.*
4. Membuat kesimpulan

Menginterpretasikan hasil, merumuskan kesimpulan, pembahasan dan membuat laporan hasil dari pengukuran parameter kualitas layanan pada jaringan *LAN* sma negeri 1 Lahat.

* 1. **Penelitian Sebelumnya**

Beberapa penelian sebelumnya mengenai *Quality of Service* :

1. Fatoni (2011) melakukan studi tentang *Analisis Quality of Servise (QoS)* Jaringan *Local Area Network* pada Universitas Bina Darma. Model dari *sistem monitoring* yang digunakan yaitu *Monitoring Application*, *QoS Monitoring* dan *monitored object* untuk pengukuran parameter *QoS* yang terdiri dari *bandwith, througput, delay, jitter dan packet loss*. Dari hasil analisis didapat kesimpulan :
2. Parameter *QoS* yang terdiri dari *bandwidth, througput, delay, jitter dan packet loss* untuk pengukuran *EtE QM* berpengaruh terhadap *QoS* jaringan *LAN* pada universitas Bina Darma, terutama pada *trafic bisnis critical* atau *intranet* untuk tiap-tiap perangkat atau *end user.*
3. Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi jaringan *LAN* Bina Darma adalah *redaman, distorsi* dan *noise.* Kapasitas *bandwidth* yang tersedia juga mempengaruhi *QoS.*
4. Kristina R. Sitompul (2009), Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara. Melakukan studi kasus di PT Telkom Medan tentang Analisa kinerja jaringan *metropolitas area metwork* dengan teknologi *metro Ethernet*. Parameter yang digunakan adalah *delay dan throughput*.

Hasil analisis.

1. Seluruh data yang diperoleh dari pengukuran merupakan hasil dari perekaman yang dilakukan oleh *protocol analyzer*. Namun demikian data hasil perekaman tersebut tidak langsung menunjukan kinerja hasil jaringan *metro Ethernet* yang dimaksud. Untuk mengetahui kinerja jaringan metro Ethernet maka digunakan metode perhitungan dengan memanfaatkan data hasil pengukuran.
2. *Delay* total ( end to end delay) rata-rata dapat didapat dari pengiriman 64 byte dibandingkan dengan pengiriman paket 200 byte terdapat penurunan yang signifikan sebesar 0.0023 s, dan terjadi kenaikan yang signifikan sebanyak 0,0013 s dari pengiriman paket 1200 byte bila dibandingkan dengan pengiriman paket 1400 byte karena pada waktu pengiriman paket 200 byte dan 1200 byte, *computer* mendeteksi bahwa keadaan jaringan lagi kosong. Sedangkan pada pengiriman 64 byte dan 1400 byte, saat mengirim, computer mendeteksi jaringan dalam keadaan sibuk sehingga computer akan menunggu sampai jaringan benar-benar kosong.
3. Panjang paket yang bertambah akan mengakibatkan banyaknya data yang masuk ke dalam sistem akan semakin banyak, karena terjadi penambahan *byte* pada masing-masing paket. Oleh karena itu nilai *throughput* akan semakin besar.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode *eksperimen* menurut Sukardi yaitu melakukan suatu tindakan *eksperimen* dengan melakukan pengukuran terhadap parameter kualitas layanan seperti *bandwitdh, througput, delay dan packet loss* pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat secara *End To End* dengan *sofware monitoring* seperti *Biznet Speed Meter dan Axence NetTools*. Langakah-langkah yang dilakukan yaitu :

* 1. **Melakukan Kajian Secara Induktif**

Tahap ini dilakukan pengkajian terhadap jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat. Mengidentifikasi komponen-komponen yang digunakan pada jaringan tersebut seperti penggunaan *Mikrotik Router OS* dan fitur-fitur *QoS mikrotik*, *IP address* yang digunakan, *topologi* dll.

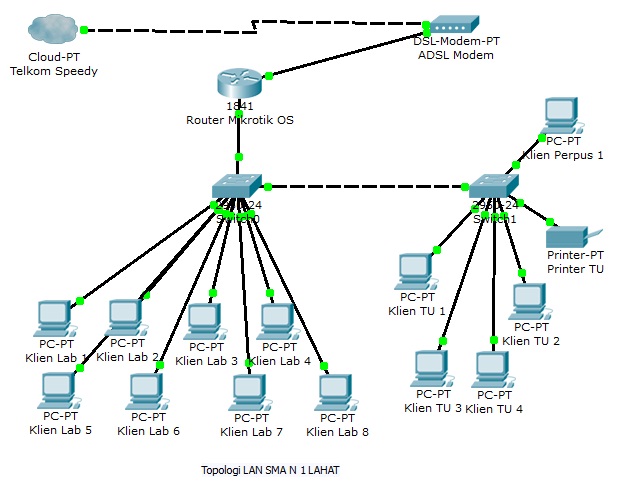
* + 1. **Jaringan *Local Area Network (LAN)* SMA Negeri 1 Lahat**

Jaringan komputerSMA Negeri 1 Lahat menggunakan layanan *Telkom Speedy* untuk *akses* ke *internet*, dimana koneksinya menggunakan *modem ADSL* dengan kapasitas *bandwitdh* dari provider sebesar 1Mb dengan asumsi setiap *client* memiliki *bandwidh maximum* sebesar 128kb.

Jaringan *LAN* ini memiliki 29 komputer klien, setiap komputer terkoneksi ke jaringan/*workgoup* melalui 2 buah *switch* dengan media *transmisi* berupa kabel jenis *UTP* dan *RJ45* sebagai *konektor*. Jaringan ini terhubung ke jaringan internet melalui sebuah *router* *Mikrotik OS* yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas paket data dan sebagai *internet gateway* pada jaringan tersebut.

* + 1. **Topologi Jaringan**

Topologi jaringan yang digunakan pada LAN SMA Negeri 1 Lahat adalah *topologi star*, dimana setiap komputer terkoneksi kejaringan melewati sebuah *concentrator (switch)* yang terhubung ke satu komputer *server*. Komputer *server* ini yang akan mengendalikan trafik atau komunikasi data pada jaringan tersebut.



Sumber : SMA Negeri 1 Lahat

Gambar 3.1. Topologi jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat

Infrastruktur yang digunakan:

1. *Hardware* :
2. *Modem ADSL* berfungsi sebagai *modulator* dan *demulator link* komunikasi data agar dapat berkomunikasi dengan jaringan luar.
3. *Router Mikrotik OS* berfungsi sebagai *gateway,* *bandwitdth limiter* dan *proxy.*
4. 2 *Swithhub TP Link* 24 *port* dan 16 *port* yang berfungsi sebagai penghubung antar komputer *workstation* maupun ke *gateway server.*
5. *Workstation* / komputer klien
6. Komputer *Server* dengan spesifikasi (*Processor Pentium 4, motherboard biostar, memory DDR2 1GB, hardisk 40 GB ATA, CD Rom Samsung, Monitor DELL*).
7. Kabel *UTP* dan *Konektor RJ45.*
8. *Sofware* :
9. *Sistem Operasi Windows XP*
10. *Winbox* untuk mengoperasikan *Router Mikrotik OS 5.11*
11. *Mozilla Firefox* dan *Internet Explorer*
12. *Tools* *Biznet bandwith meter, Axenence NetTools, Ping*
13. *Microsoft office* sebagai aplikasi pengolahan data untuk penulisan laporan
    * 1. ***Mikrotik Router OS***

*Router mikrotik OS* yang digunakan pada SMA Negeri 1 Lahat adalah tipe 5.11. *Router* *mikrotik OS* ini ditempatkan diantara *modem ADSL* dan *Local Jaringan* dengan fungsi sebagai *gateway* untuk sambungan kejaringan *public.* *Konfigurasi mikrotik* ini dilakukan via *winbox* dengan menambahkan alamat *ip public* yang telah didapatkan dari *ISP* sebagai *source* dan *ip* tersebut di bagi lagi untuk *ip* klien sebagai destination.

Fitur *QoS* yang digunakan adalah *bandwith limiter* dengan jenis *Simple Quee* dengan asumsi setiap klien mendapatkan jatah *bandwidth maximum* sebesar 128kb dan *Fitur Transparansy proxy* juga digunakan pada jaringan *LAN* sma negeri 1 lahat. Pada mode ini tidak diperlukan pengaturan *ip proxy* pada browser. Koneksi dari klien akan dipaksa masuk melalui *proxy server* secara otomatis dengan mendirect *trafik http* menuju ke *web proxy*.

* + 1. ***IP Address***

*IP* atau *Internet Protocol* adalah sederetan angka *biner 32* *bit* yang terbagi menjadi 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas *biner* 8 *bit* yang dipisahkan dengan tanda titik (*dot*). Disemua sistem operasi *network* baik itu *Windows, Linux, Free BSD* ataupun *Open BSD*, *biner* 32 *bit* ini dinotasikan dalam bentuk bilangan *desimal* dengan anggota 0 sampai 9. Namun demikian untuk komunikasi *protocol TCP/IP* diberbagai sistem operasi *network* tetap menggunakan angka *biner.*

*IP Address* yang digunakan pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat adalah *IP version 4 (TCP/Ipv4)* dengan kelas C. *Range IP* yang digunakan mulai dari 192.168.1.2 sampai 192.168.1.254 dengan *subnet mask* 255.255.255.0 dan *defaul gateway* 192.168.1.1.

*IP Address* yang digunakan pada kegiatan penelitian yaitu:

1. Untuk *IP Address* Klien Lab memiliki *IP* 192.168.1.5 dengan *Subnet mask* 255.255.255.0 dan *Default Gateway* 192.168.1.1
2. Untuk *IP* Address Klien Ruang TU memiliki *IP* 192.168.1.28 dengan *Subnet mask* 255.255.255.0 dan *Default Gateway* 192.168.1.1.
3. Untuk *IP Address* Klien Perpustakaan memiliki *IP* 192.168.32. dengan *Subnet mask* 255.255.255.0 dan *Default Gateway* 192.168.1.1.
   1. **Mengidentifikasi dan Mendefinisikan Masalah**

Masalah yang sering didapati pada jaringan *LAN* SMA Negri 1 Lahat yaitu koneksi internet yang sering lambat bahkan sering mengalami *time out*. Penyebab lambatnya koneksi internet ini dapat diidentifikasi salah satunya dengan cara mengukur parameter-parameter kualitas layanan seperti *bandwidth, througput, delay dan packet loss.*

* 1. **Studi Literatur**

Mengumpulkan dan dilanjutkan dengan mempelajari literatur tentang *Mikrotik Router OS* dan karakteristik jaringan *LAN*, serta parameter-parameter dari kualitas layanan jaringan dari sumber yang relevan yang berupa buku, artikel penelitian, dan situs-situs internet.

* 1. **Rencana Kegiatan Penelitian**

Pada tahap ini dilakukan perencanaan mengenai pengukuran parameter kualitas layanan jaringan yang terdiri dari *bandwidth, througput, delay, dan packet loss* dari node pengirim ke node penerima atau dari ujung ke ujung (End to End) dengan menggunakan *software monitoring Biznet Speed Meter* dan *Axence net Tools Pro 4.0*. Pengukuran di lakukan dari tanggal 27 januari 2012 sampai 6 februari 2012 pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat. Waktu pengukuran yaitu berkisar antara jam 09.00 sampai jam 11.00.

* + 1. **Perangkat Pengukuran**

*Node* yang diukur pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat ini yaitu *enduser* pada laboratorium, Tata Usaha*, server* dan Perpustakaan sebagai perangkat penerima. Sedangkan *server www.yahoo.co.id , facebook.com, server gateway* sebagai perangkat pengirim.

Tabel.3.1 Perangkat Pengukuran pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat

|  |  |
| --- | --- |
| Perangkat Pengukuran | IP Address |
| 1. Perpustakaan | 192.168.1.32 |
| 1. Tata Usaha | 192.168.1.28 |
| 1. Laboratorium | 192.168.1.5 |
| 1. [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id) | 203.84.219.114 |
| 1. www.facebok.com | 66.220.146.101 |
| 1. Server1 | 192.168..1.1 |

* + 1. **Cara Melakukan Pengukuran**

Cara melakukan pengukuran parameter kualitas layanan dengan menggunakan tools monitoring yaitu :

1. *Biznet speed Meter,* digunakan untuk mengukur parameter kualitas layanan yaitu *bandwith*. Untuk menggunakan *biznet speed meter* dapat dilakukan dengan cara buka *browser internet explorer* dan ketikan alamat [*http://speedmeter.biz.net.id*](http://speedmeter.biz.net.id), setelah itu kita akan mendapatkan hasil *bandwidth* dengan satuan *Kylobytes per second(Kbps).*
2. *Axence Net Tools Pro 4.0,* digunakan untuk mengukur parameter kualitas layanan yang terdiri dari *througput, delay dan packet loss*.
3. Pengukuran *throughput*, Pilih menu *bandwidth*, ketikan alamat *ip address* atau alamat *server* tujuan yaitu *server gateway* dengan *IP* 192.168.1.1 dan *server* [*www.yahoo.co.id*](http://www.yahoo.co.id), maka akan tampil hasil pengukuran berupa *bandwidh maximum, bandwidth minimum, dan average banwidth*.
4. Pengukuran *delay* dan *packet loss*, pengukuran *delay* dapat dilakukan dengan memiilih menu *netwacth* pada *Axence Net Tools Pro 4.0* dan ketikan *IP adress* atau alamat *server* tujuan serta masukan berapa paket yang akan dikirim. maka akan terlihat hasil berupa *response time, packet sent, recived dan loss.*
   1. **Melakukan *Eksperimen***

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap parameter kualitas layanan yang terdiri dari *bandwidth, througput, delay* dan *packet loss* pada proses transmisi data dari pengirim ke perangkat penerima (*destination*) atau dari ujung ke ujung (*End to End*) dengan menggunakan *software monitoring* *biznet speed meter* dan *axence net tools pro 4.0*.

Pengukuran dilakukan pada 3 *workstation* atau *end user* yang ada pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat yaitu *workstation* pada Laboratorium, tata usaha dan perpustakaan sebagai penerima paket data (*destination*). Dengan *interval* waktu dari jam 09.00 sampai 11.00.

* + 1. **Pengukuran Bandwitdh**

*Bandwidth* jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat sebesar 1Mb. *Bandwidth* ini dibagi ke klien yang berjumlah 29 klien dan 1 komputer *server* dengan *manajemen bandwith* jenis *quee tree* pada *router mikrotik* dengan asumsi setiap klien memiliki *bandwith maximum* sebesar 128kb. pengukuran *bandwidth* ini menggunakan *biznet speed meter* dengan cara buka *browser internet explorer* dan ketikan alamat [*http://speedmeter.biz.net.id*](http://speedmeter.biz.net.id), setelah itu kita akan mendapatkan hasil *bandwidth* dengan satuan *Kylobytes per second(Kbps).*

Gambar 3.2. Layout hasil *Biznet Bandwidth Meter*

* + 1. **Pengukuran *Througput***

Pengukuran *througput* ini akan dilakukan dengan cara mengirimkan sejumlah packet kepada *server* tujuan melalui perangkat jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat yang sudah ditentukan sebagai node penerima (*workstation* Laboratorium, Tata Usaha, dan Perpustakaan) dan menunggu *respon* dari *node* pengirim (*yahoo.co.id, facebook.com, proxy server*) hingga mengirimkan paket data kepada node penerima. *Througput* pada pengukuran ini didefinisikan sebagai banyaknya paket yang sampai ke penerima dari kurun waktu yang telah ditentukan.

Langkah-langkah untuk mendapatkan hasil pengukuran *througput* dengan menggunakan bantuan *sofware axence net tools pro 4.0.*

1. Pilih *Fitur bandwidth*

Gambar 3.3. *Fitur Bandwidth* pada *Axence Net Tools Pro 4.0*

1. Masukan alamat tujuan [*www.yahoo.co.id*](http://www.yahoo.co.id), tentukan besar paket data yang akan dikirim maka akan didapat hasil rata-rata *bandwidth (average)*, *minimum* dan *maximum* dengan statistik hasil seperti berikut.

Gambar 3.4. Statistik Hasil Pengukuran *Througput*

* + 1. **Pengukuran *Delay***

*Delay* yang akan diuraikan disini adalah pengukuran waktu tunda pada pengiriman unit data dari *node* pengirim ke perangkat penelitian (*workstation* laboratorium, tata usaha, dan perpustakaan). Untuk mendapatkan hasil *delay* ini dengan cara mengolah *response time* yang didapat dari bantuan *software axence net tools pro 4.0* dengan mengaktifkan fitur *netwatch.*

1. Fitur *Netwacth*

Gambar 3.5. Memilih fitur *Netwatch*

1. Statistik Hasil *Delay*

Gambar 3.6. Statistik hasil *Delay*

* + 1. **Pengukuran *Packet Loss***

*Packet Loss* pada penelitian ini merupakan *persentase* banyaknya paket data yang hilang pada proses *transmisi* data dari *node* pengirim (*yahoo.co.id, facebook.com, gateway server*) ke *node* penerima (*workstation* laboratorium, tata usaha, dan perpustakaan) pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat. Nilai *packet loss* ini didapat dari pengukuran dengan bantuan *sofware axence net tools pro 4.0* sama seperti pengukuran *delay* dengan mengaktifkan *fitur netwatch*. Maka akan didapat hasil pengukuran sebagai berikut.

Gambar 3.7. Statistik hasil pengukuran *Packet Loss*

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

* 1. **Data Hasil *Eksperimen***
     1. ***Bandwidth***

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada 3 *workstation* yang ada pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat didapat hasil *bandwitdh* dalam *kilobyte per second (Kbps)* seperti tabel dibawah ini.

* + - 1. **Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Laboratorium**

Gambar 4.1 Hasil pengukuran *bandwitdh* laboratorium, senin 30-01-2012.

Tabel 4.1. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Laboratorium

|  |  |
| --- | --- |
| **Hari / Tanggal** | **Bandwidth (Kbps)** |
| Senin, 30-01-2012 | 83.80 |
| Selasa, 31-0102012 | 69.40 |
| Rabu, 01-02-2012 | 73.90 |
| Kamis, 02-02-2012 | 80.20 |
| Jumat, 03-02-2012 | 91.30 |
| Sabtu, 04-02-2012 | 57.00 |
| Senin, 05-02-2012 | 55.30 |
| **Total rata- rata Bandwidth** | **73.00** |

* + - 1. **Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Tata Usaha**

Tabel 4.2. Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Tata Usaha

|  |  |
| --- | --- |
| **Hari / Tanggal** | **Bandwidth (Kbps)** |
| Senin, 30-01-2012 | 57.60 |
| Selasa, 31-0102012 | 44.90 |
| Rabu, 01-02-2012 | 68.50 |
| Kamis, 02-02-2012 | 60.10 |
| Jumat, 03-02-2012 | 71.10 |
| Sabtu, 04-02-2012 | 91.40 |
| Senin, 05-02-2012 | 79.00 |
| **Total rata- rata Bandwidth** | **67.50** |

Gambar 4.2 Hasil pengukuran *bandwitdh* tata usaha, selasa 31-01-2012

* + - 1. **Hasil pengukuran *bandwidth* melalui Perpustakaan**

Tabel 4.3. Hasil pengukuran *Bandwidth* melalui Perpustakaan

|  |  |
| --- | --- |
| **Hari / Tanggal** | **Bandwidth (Kbps)** |
| Senin, 30-01-2012 | 65.50 |
| Selasa, 31-0102012 | 47.00 |
| Rabu, 01-02-2012 | 52.20 |
| Kamis, 02-02-2012 | 35.80 |
| Jumat, 03-02-2012 | 43.40 |
| Sabtu, 04-02-2012 | 46.40 |
| Senin, 05-02-2012 | 24.40 |
| **Total rata- rata Bandwidth** | **45.00** |

* + 1. ***Througput***

Dari pengukuran *throuput* menggunakan bantuan software *Axence net Tols* yang dilakukan pada 3 *workstation* yang ada pada jaringan LAN SMA Negeri 1 Lahat didapat hasil *througput* dalam *Byte per second* (*Bps*).

* + - 1. **Hasil pengukuran *througput* melalui Laboratorium**

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran *Throuput* melalui Laboratorium

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat Pengukuran** | **Througput (b/s)** | | |
| **Min** | **Max** | **Avg** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5156  3550  36997 | 21133  7618  2433148 | 16802  6852  1236956 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 3906  2374  42852 | 21097  7613  2599882 | 15069  6508  1053101 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 6299  3997  53107 | 21157  7491  2423520 | 18780  7598  1376694 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 4798  3419  59628 | 21139  6888  245939 | 16978  7618  1302625 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 13730  6844  32474 | 21129  7627  2622144 | 20121  7517  1349309 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2730  2792  23606 | 20858  7480  2553428 | 11613  5620  1123234 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 4027  2733  31525 | 21026  7620  2459671 | 14800  6389  1093436 |

Gambar 4.3. Hasil Pengukuran *througput* laboratorium, Senin 30-01-2012

Gambar 4.4. Hasil pengukuran *throuput* hari Selasa 31-01-2012

* + - 1. **Hasil pengukuran *througput* melalui Tata Usaha**

Tabel 4.5. Hasil pengukuran *throuput* melalui Tata Usaha

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat Pengukuran** | **Througput (b/s)** | | |
| **Min** | **Max** | **Avg** |
| Senin, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 3203  2025  7016 | 9024  6579  2660224 | 5446  3796  806946 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2057  2025  7359 | 20771  7579  2867151 | 7396  4490  885162 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2730  2792  48789 | 20858  7480  2715140 | 11613  5620  995121 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2847  2491  42349 | 20384  7480  1362440 | 8661  4601  880005 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 3155  2536  70986 | 20018  7517  1370196 | 9684  5251  765286 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5087  3409  112281 | 21156  7601  1344530 | 17439  6738  811353 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 12532  5228  41349 | 21112  7620  1362440 | 20052  7531  866650 |

Gambar 4.5. Hasil Pengukuran *Througput* tata usaha Senin, 30-01-2012

Gambar 4.6. Hasil Pengukuran *Througput* tata usaha Selasa, 31-01-2012

* + - 1. **Hasil pengukuran *througput* melalui Perpustakaan**

Tabel 4.6. Hasil pengukuran *throuput* melalui perpustakaan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat Pengukuran** | **Througput (b/s)** | | |
| **Min** | **Max** | **Avg** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2339  2001  67210 | 20930  7496  1370196 | 9249  4650  792249 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 2815  3023  2095 | 6367  4277  58171 | 4893  3454  180271 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5034  3343  23609 | 13425  6837  1355219 | 6435  4212  510100 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5310  3664  2281 | 7550  5086  666027 | 5969  3981  157014 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5298  3665  23609 | 9641  5166  133140 | 6268  4120  466595 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 3391  2684  2238 | 5477  3725  586329 | 3978  2963  120454 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 5115  3589  2250 | 8258  6517  741465 | 6087  4076  183754 |

Gambar 4.7. Hasil pengukuran *througput* perpustakaan Senin, 30-01-2012

Gambar 4.8. Hasil pengukuran *througput* perpustakaan Selasa, 31-01-2012

* + 1. ***Delay***

Dari pengukuran *delay* menggunakan bantuan software *Axence net Tols* yang dilakukan pada 3 *workstation* yang ada pada jaringan LAN SMA Negeri 1 Lahat didapat hasil *delay* dalam *mili second* (*ms*).

* + - 1. **Pengukuran *delay* melalui Laboratorium**

Gambar 4.9. Hasil pengukuran *delay* hari Senin, 30-01-2012.

Gambar 4.10. Hasil pengukuran *delay* hari Selasa, 31-01-2012.

Tabel 4.7. Hasil Pengukuran *delay* melalui Laboratorium

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Response Time (ms)** | | | | |
| **Last** | **Avg** | **Min** | **Max** | **Sent** |
| Senin, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 427  613  1 | 361  404  1 | 173  229  1 | 510  772  45 | 1009  1006  1012 |
| Selasa, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 77  251  1 | 246  404  2 | 66  229  1 | 604  772  47 | 869  869  867 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 65  231  1 | 93  253  1 | 60  227  1 | 429  657  59 | 1012  1011  1011 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 62  229  1 | 92  250  2 | 61  227  1 | 377  497  15 | 1008  1007  1009 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 62  231  1 | 68  233  1 | 61  227  1 | 193  468  6 | 1043  1040  1052 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 62  290  1 | 175  353  2 | 62  230  1 | 504  680  69 | 1003  1004  1003 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 537  766  2 | 387  545  1 | 64  231  1 | 826  977  7 | 1048  1042  1052 |

* + - 1. **Pengukuran *delay* melalui Tata Usaha**

Tabel 4.8. Hasil Pengukuran *delay* melalui Tata Usaha

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Response Time (ms)** | | | | |
| **Last** | **Avg** | **Min** | **Max** | **Sent** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 200  802  1 | 211  377  2 | 67  230  1 | 606  777  35 | 1102  1102  1130 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 766  466  1 | 307  466  1 | 65  231  1 | 830  977  36 | 1031  1028  1036 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 61  232  1 | 67  232  1 | 60  227  1 | 110  248  6 | 1017  1012  1012 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 220  348  1 | 351  510  1 | 113  281  1 | 510  662  7 | 1008  1006  1009 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 374  485  1 | 376  539  1 | 175  337  1 | 525  683  17 | 1018  1013  1016 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 113  384  1 | 224  384  2 | 66  230  1 | 591  763  24 | 1168  1167  1169 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 65  269  3 | 112  277  1 | 63  277  1 | 471  636  35 | 1044  1040  1037 |

* + - 1. **Pengukuran *delay* melalui Perpustakaan**

Tabel 4.9. Hasil pengukuran *delay* melalui perpustakaan

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Response Time (ms)** | | | | |
| **Last** | **Avg** | **Min** | **Max** | **Sent** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 750  907  1 | 286  451  1 | 231  231  1 | 1000  1000  19 | 1016  1016  1013 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 312  467  1 | 353  519  1 | 231  405  1 | 447  593  14 | 1010  1012  1004 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 200  302  1 | 211  377  2 | 67  230  1 | 606  777  35 | 1102  1102  1103 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 438  655  1 | 443  611  1 | 267  437  1 | 577  749  9 | 1015  1024  1012 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 271  436  1 | 282  447  1 | 107  276  1 | 386  539  7 | 1044  1040  640 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 302  444  1 | 302  466  1 | 183  347  1 | 377  521  7 | 1045  1045  1029 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 296  466  1 | 312  484  1 | 91  272  1 | 373  544  6 | 1007  1004  723 |

* + 1. ***Packet Loss***

Dari pengukuran *packet loss* menggunakan bantuan software *Axence net Tols* yang dilakukan pada 3 *workstation* yang ada pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat didapat hasil *packet loss* sebagai berikut.

* + - 1. **Hasil pengukuran *packet loss* melalui Laboratorium**

Tabel 4.10. Hasil pengukuran *packet loss* melalui laboratorium

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Packet Loss** | | |
| **Sent** | **Lost** | **% Lost** |
| Senin, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1009  1006  1012 | 81  73  0 | 8  7  0 |
| Selasa, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 869  869  867 | 39  42  0 | 4  5  0 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1012  1011  1011 | 0  0  0 | 0  0  0 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1008  1007  1009 | 0  1  0 | 0  0  0 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1043  1040  1052 | 0  0  0 | 0  0  0 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1003  1004  1003 | 1  1  0 | 0  0  0 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1048  1042  1052 | 133  136  0 | 13  13  0 |

* + - 1. **Hasil pengukuran *packet loss* melalui Tata Usaha**

Tabel 4.11. Hasil pengukuran *packet loss* melalui Tata Usaha

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Packet Loss** | | |
| **Sent** | **Lost** | **% Lost** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1102  1102  1103 | 94  94  0 | 9  9  0 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1031  1028  1036 | 133  137  0 | 13  13  0 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1017  1012  1012 | 0  0  0 | 0  0  0 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1008  1006  1009 | 85  93  0 | 8  9  1 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1018  1013  1016 | 96  78  0 | 8  8  0 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1068  1167  1169 | 83  90  0 | 7  8  0 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1044  1040  1037 | 1  0  0 | 0  0  0 |

* + - 1. **Hasil pengukuran *packet loss* melalui Perpustakaan**

Tabel 4.12. Hasil pengukuran *packet loss* melalui perpustakaan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hari/Tanggal** | **Perangkat** | **Packet Loss** | | |
| **Sent** | **Lost** | **% Lost** |
| Senin, 30-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1016  1016  1013 | 175  175  0 | 17  17  0 |
| Selasa, 31-01-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1010  1012  1004 | 305  293 | 30  29 |
| Rabu, 01-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1102  1102  1103 | 77  94  0 | 7  9  0 |
| Kamis, 02-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1015  1024  1012 | 386  383 | 38  37 |
| Jumat, 03-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1004  1040  640 | 285  267  0 | 27  26  0 |
| Sabtu, 04-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1045  1045  1026 | 285  286  0 | 27  27  0 |
| Senin, 06-02-2012 | [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id)  [www.facebook.com](http://www.facebook.com)  Proxy Server | 1007  1004  723 | 245  272  0 | 24  27  0 |

* 1. ***Organisasi* dan Pendeskripsian Data**

Data hasil penelitian dikelompokan berdasarkan parameter kualitas layanan jaringan yang terdiri dari *bandwidth, througput, delay dan packet loss*. Setelah di kelompokan maka akan dicari rata-rata nilai dari hasil penelitian selama 7 hari sesuai dengan parameter yang digunakan denga hasil sebagai berikut.

* + 1. ***Bandwidth***

Tabel 4.13. Hasil pengukuran *Bandwidth* *LAN* SMA Negeri 1 Lahat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Perangkat Pengukuran** | **Bandwidth (Kbps)** |
| 1 | Laboratorium | 73.00 |
| 2 | Tata Usaha | 67.50 |
| 3 | Perpustakaan | 45.00 |

* + 1. ***Througput***

Tabel 4.14. Hasil pengukuran *througput LAN* SMA Negeri 1 Lahat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Monitoring | Rata-Rata Througput (b/s) | | |
| Min | Avg | Max |
| 1 | Melalui Laboratorium | 5806,57  3672,74  40027,29 | 16309,00  6871,71  1219336,00 | 21077,00  7476,71  2190976,00 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 2 | Melalui Tata Usaha | 4515,85  3058,14  47161,29 | 11470,14  5432,42  858646,14 | 19046,14  7408,00  1954589,00 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 3 | Melalui Perpustakaan | 4186,00  3138,42  17613,14 | 6125,57  3922,28  344348,14 | 10235,43  5586,28  701506,70 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |

* + 1. ***Delay***

Tabel 4.15. Hasil pengukuran *delay* *LAN* SMA Negeri 1 Lahat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Monitoring | Response Time (ms) | | | | |
| Last | Avg | Min | Max | Sent |
| 1 | Melalui Laboratorium | 184  373  1 | 203  365  1 | 78  230  1 | 491  676  35 | 1000  1000  1000 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 2 | Melalui Tata Usaha | 257  355  1 | 235  397  1 | 87  251  1 | 520  678  19 | 1000  1000  1000 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 3 | Melalui Perpustakaan | 363  525  1 | 312  479  1 | 168  314  1 | 538  674  13 | 1000  1000  1000 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |

* + 1. ***Packet Loss***

Tabel 4.16. Hasil pengukuran *packet loss* *LAN* SMA Negeri 1 Lahat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perangkat | Packet Loss | | |
|  | Sent | Loss | % Loss |
| 1 | Melalui Laboratorium | 1000  1000  1000 | 36  36  0 | 3  3  0 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 2 | Melalui Tata Usaha | 1000  1000  1000 | 70  70  0 | 7  7  0 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 3 | Melalui Perpustakaan | 1000  1000  1000 | 251  252  0 | 25  25  0 |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |

* 1. **Analisis Hasil *Eksperimen***

Setelah mendapatkan hasil dari pengukuran melalui ketiga *workstation* yang ada pada jaringan *LAN* SMA Negeri 1 Lahat terhadap parameter kualitas layanan yang terdiri dari *bandwidth, througput, delay* dan *packet loss*. Data hasil penelitian ini dianalisis untuk mengetahui pengaruh *bandwidth, througput, delay* dan *packet loss* terhadap kualitas layanan *router mikrotik os* pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat. Dengan hasil sebagai berikut.

* + 1. **Analisis *Bandwidth***

Untuk parameter *bandwidth*, implementasi *QoS Router Mikrotik* pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat yaitu mengendalikan *traffic* jaringan dengan melakukan management *bandwidth* sistem *HTB* (*Hierarchical Token Bucket*) jenis *simple quee*. Pada metode management *bandwidth* jenis *simple quee* ini administrator dapat membatasi *bandwidth maximum* yang dapat digunakan oleh tiap klien, sehingga klien dapat saling meminjam *bandwidth* jaringan selama *bandwidth* total yang digunakan oleh klien tidak melebihi nilai yang dialokasikan kepadanya, jika melewati maka klien tidak diijinkan meminjam *bandwidth* jaringan.

Tabel 4.17. Analisis Pengukuran *bandwidth*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Perangkat | Kapasitas Bandwidth (kbps) | Bandwidth Tersedia  (bps) |
| 1 | LAN Laboratorium | 1000024 | 52200 |
| 2 | LAN Tata Usaha | 1000024 | 65500 |
| 3 | LAN Perpustakaan | 1000024 | 69600 |

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dapat dilihat perbandingan kapasitas *bandwidth* yang dimiliki oleh tiap *client* dengan *bandwidth* tersedia yang didapat oleh client seperti pada table 4.17. *Bandwidth* yang tersedia berada dibawah kapasitas *bandwidth* yang disediakan, hal ini bisa disebabkan karena alokasi *bandwidth* untuk klien dibatasi dengan *maximum bandwidth* 128 kb, hal ini dapat mempengaruhi Kualitas layanan suatu jaringan karena semakin besar kapasitas *bandwidth* yang dialokasikan maka semakin besar pula *bandwidth* yang tersedia.

* + 1. **Analisis *Througput***

*Througput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses sampai ke tujuan. *Througput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Dari hasil perhitungan *thrpogput* melalui *workstation* laboratorium, tata usaha, dan perpustakaan untuk perangkat monitor *server* [*www.yahoo.co.id*](http://www.yahoo.co.id) seperti pada tabel 4.18. didapati rata-rata *througput* terkecil yaitu sebesar 6125,57 *bps* pada perangkat pengukuran melalui perpustakaan jika dibandingkan dengan *bandwidth* jaringan maka didapat *persentase* sebesar 0,612542 %. Sedangkan untuk perangkat *monitor server* [*www.facebook.com*](http://www.facebook.com) rata-rata *througput* terkecil sebesar 3922,28 bps pada perangkat pengukuran melalui perpustakaan dibandingkan dengan bandwidth jaringan persentasenya sebesar 0,392218 %.

Tabel 4.18. *Througput* rata-rata ke *server yahoo.co.id*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Perangkat | Server Tujuan | Bandwidth Tersedia (bps) | Average Througput (bps) | Persaentase  (%) |
| 1 | Laboratorium | 1. [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id) 2. [www.facebook.com](http://www.facebook.com) 3. Server1 | 1000024  1000024  1000024 | 16309,00  6871,71  1219336,00 | 1.630860 %  0,687154 %  - |
| 2 | Tata Usaha | 1. [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id) 2. [www.facebook.com](http://www.facebook.com) 3. Server1 | 1000024  1000024  1000024 | 11470,14  5432,42  858646,14 | 1,146986 %  0,543228 %  - |
| 3 | Perpustakaan | 1. [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id) 2. [www.facebook.com](http://www.facebook.com) 3. Server1 | 1000024  1000024  1000024 | 6125,57  3922,28  344348,14 | 0,612542 %  0,392218 %  - |

Dalam kasus ini faktor yang mempengaruhi adalah proses pengukuran yang dilakukan pada *trafik* yang padat. Dengan jumlah 29 klien yang dimiliki dan *bandwidth maximum* yang dialokasikan untuk klien sebesar 128kb maka seharusnya total akumulasi ke 29 klien mencapai 3,7 *Mb* atau 3712 *Kb* sedangkan *bandwidth* yang tersedia dari *ISP* sebesar 1*Mb* atau 1000 *Kb*. Dalam keadaan ini menyebabkan terjadinya kompetisi pada klien dalam menggunakan *bandwidth*.

Pada kompetisi yang terjadi jarak media *trasmisi* (*kabel twister pair*) antar klien dengan *server* dan media-media yang dilalui, serta *spesifikasi* komputer juga mempengaruhi klien untuk bisa menggunakan *bandwitdth* secara penuh sesuai dengan *bandwidth* yang dialokasikan padanya atau bahkan mendapatkan nilai *bandwidth* yang jauh dari kapasitas yang dialokasikan kepadanya. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan nilai *througput* tiap klien dengan *bandwidth* yang jaringan yang dimiliki.

* + 1. **Analisis *Delay***

Pada umumnya jarak, media fisik dan waktu proses yang lama pada jaringan akan mempengaruhi nilai *delay*. Menurut *versi TIPHON* (dalam Joesman 2008), sebagai *standarisasi* pengukuran nilai *delay* dapat dikategorikan sebagai kategori *latency* sanga bagus jika <150 ms, bagus jika 150 ms s.d 300 ms, sedang jika 300 ms sampai dengan 450 ms, dan jelek jika >450 ms. *Delay* yang dibahas pada penelitian ini yaitu *delay end to end* atau dari ujung ke ujung.

Berdasarkan hasil pengukuran seperti table 4.19 untuk tiap-tiap perangkat *server* [www.yahoo.co.id](http://www.yahoo.co.id) didapati rata-rata *delay* terbesar yaitu melalui pengukuran pada perpustakaan sebesar 312 ms, *delay* ini menurut versi *TIPHON* termasuk kategori *delay* sedang karena *delay* berkisar antara 300 s/d 450 ms, untuk pengukuran melalui laboratorium dan tata usaha didapati rata-rata *delay* sebesar 203 ms dan 235 ms, *delay* ini dikategorikan bagus menurut TIPHON karena delay berkisar antara 150 s/d 300 ms.

Tabel. 4.19. Rata-rata *Delay* untuk perangkat *www.yahoo.co.id*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Perangkat Pengukuran | Rata-rata  Delay (ms) | TIPHON |
| 1 | Melalui Laboratorium | 203  365  1 | Bagus  Sedang  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 2 | Melalui Tata Usaha | 235  397  1 | Bagus  Sedang  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 3 | Melalui Perpustakaan | 312  479  1 | Bagus  Jelek  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |

Sementara untuk server [www.facebook.com](http://www.facebook.com) didapati rata-rata *delay* terbesar yaitu pengukuran melalui perpustakaan sebesar 479 ms, *delay* ini dikategorikan jelek menurut versi *TIPHON* karena *delay* lebih besar dari 450 ms. untuk pengukuran melalui laboratorium dan tata usaha didapati rata-rata *delay* sebesar 365ms dan 397ms, *delay* ini dikategorikan sedang menurut TIPHON karena *delay* berkisar antara 300 s/d 450 ms. Faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai *delay* untuk tiap-tiap perangkat pengukuran yaitu adanya perbedaan jarak media transmisi untuk tiap-tiap perangkat pengukuran pada *LAN* sma 1 lahat ini ke *server mikrotik*, seperti halnya pada *lan* tata usaha dan perpustakaan adanya tambahan media fisik yaitu swicth yang menyebabkan semakin panjangnya perjalanan paket data. Selain itu waktu pengukuran dilakukan pada saat intensitas *trafik* sedang padat yang menyebabkan semakin banyak packet data yang di transmisikan, maka semakin banyak pula packet data yang mengalami antrian di *buffer*, sehingga waktu yang dialami packet data semakin besar menyebabkan *delay end to end* semakin besar.

* + 1. **Analisis *Packet Loss***

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan, didapat hasil packet loss dalam bentuk *persentase* (%) untuk setiap perangkat sebagai berikut.

Tabel 4.20. Analisis hasil *packet loss*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perangkat | Packet Loss | | | TIPHON |
|  | Sent | Loss | % Loss |
| 1 | Melalui Laboratorium | 1000  1000  1000 | 36  36  0 | 3  3  0 | Bagus  Bagus  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 2 | Melalui Tata Usaha | 1000  1000  1000 | 70  70  0 | 7  7  0 | Bagus  Bagus  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |
| 3 | Melalui Perpustakaan | 1000  1000  1000 | 251  252  0 | 25  25  0 | Sedang  Sedang  Sangat Bagus |
|  | 1. www.yahoo.co.id 2. www.facebook.com 3. Proxy Server |

Bedasar tabel 4.20 Untuk perangkat *server* [*www.yahoo.co.id*](http://www.yahoo.co.id) dan *www.facebook.com* didapati *persentase packet loss* laboratorium sebesar 3 %, tata Usaha 7 % dari total paket yang diterima, kedua *workstation* ini menurut kategori packet loss versi *TIPHON* termasuk kategori degradasi bagus sedangkan *workstation* perpustakaan termasuk kategori degradasi sedang karena persentase *loss* mencapai 25% dari total packet yang diterima. Faktor yang mempengaruhi packet loss disini desebabkan karena proses pengukuran yang dilakukan pada saat *trafik* sedang padat menyebabkan kemungkinan terjadinya tabrakan antar paket data atau *collision, serta*  penumpukan paket data pada *buffer* hingga melampaui kapasitas *buffer* pada kondisi ini data yang baru tiba akan lebih sering diblok sehingga terjadi *packet loss*.

* + 1. **Analisis Kualitas Layanan *Router Mikrotik***

Fitur kualitas layanan *router mikrotik os* dalam hal mengendalikan trafik jaringan yang diterapkan pada *LAN* SMA Negeri 1 Lahat adalah *Management Bandwidth* jenis *simple queue*. Pada metode ini administrator membatasi maksimal *bandwitdh* yang dapat digunakan oleh klien sebesar 128kbps, dengan tujuan tidak ada klien yang memonopoli penggunaan bandwitdh jaringan. Hanya saja dari pengukuran terhadap parameter *QoS* yang didapat, hasilnya nilai *througput* masih jauh dari alokasi yang diberikan padanya seperti pada table 4.18, besarnya nilai *delay* tidak terkontrol seperti tabel 4.19 dan masih adanya nilai *packet loss* seperti pada table 4.20 .

Dengan *bandwitdh* jaringan yang dimiliki sebesar 1000kb dan jumlah total klien sebanyak 29 dengan bandwitdh makximum yang dimiliki tiap klien sebesar 128kb, maka akumulasi total klien 3712 kbps. Nilai ini melebihi *bandwitdh* yang dimiliki jaringan tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya kompetisi yang terjadi pada klien dan tentunya tidak diketahui klien mana yang akan mendapatkan jatah *bandwitdh* yang sesuai dengan yang dialokasikan kepadanya.

Turunnya nilai *througput* yang disebabkan beban trafik jaringan yang telah melewati kapasitas *bandwitdh* yang dimiliki menyebabkan penumpukan paket data pada *buffer* yang membuat paket data menghabiskan lebih banyak waktu pada *buffer* sebelum diproses kembali yang menyebabkan penundaan waktu kedatangan paket data ketujuan (*delay*). Hingga terjadi keadaan dimana kapasitas *buffer* telah penuh maka paket data yang baru tiba akan diblok sehingga terjadi *packet loss*.

Sebenarnya *mikrotik* memiliki fitur untuk meminimalkan hal-hal diatas yaitu penggunaan management *bandwitdh* jenis *queue tree*, pada fitur ini administrator akan lebih leluasa dalam memanagement *bandwitdh*. Fitur ini menyediakan layanan yang membatasi penggunaan *max limit* dan *limit at* yang dialokasikan ke klien. *Limit at* ini merupakan kecepatan minimal yang bisa didapatkan oleh klien dalam kondisi apapun dan tidak akan terganggu oleh klien lainnya, seberapa besarpun klien lain menggunakan *bandwidth* ia akan mendapatkan nilai *bandwidth* minimum sesuai yang dialokasikan padanya.

Pada *queue* jenis *Queue Tree* ini juga dapat melakukan *trafic shaping* dengan memberikan prioritas tertentu dalam hal penggunaan *bandwitdh* kepada klien tertentu disesuaikan dengan kebutuhan klien. Management *bandwidth* jenis *quee tree* ini akan sangat berpengaruh pada jaringan *lan* SMA Negeri 1 Lahat karena dengan total 29 klien yang dimiliki dan kapasitas bandwidth yang tersedia sebesar 1Mb, maka bandwidth dapat dibagi secara merata. Hanya saja yang perlu diperhatikan dalam menentukan besar *limit at* yaitu jumlah akumulasi *limit at* klien tidak boleh melebihi *max bandwidth* yang tersedia.

Berikut ini contoh langkah *konfigurasi management bandwidth jenis queue tree* yang disesuaikan dengan skema jaringan lan SMA N 1 Lahat.

1. *IP Firewall Mangle*

Sebelum membuat quee tree kita perlu membuat mangle (untuk membuat *mark connection* dan *mark packet*) yang berfungsi untuk memonitor koneksi dan paket yang dilewatkan, dengan perintah sebaagai berikut:

[admin@proxy]>/ip firewall mangle

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting src-address=192.168.1.5

Action=mark-connection new-connection-mark=lab-con

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting connection-mark=lab-con

Action=mark-packet new-packet-mark=lab

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting src-address=192.168.1.28

Action=mark-connection new-connection-mark=tu-con

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting connection-mark=tu-con

Action=mark-packet new-packet-mark= tu

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting src-address=192.168.1.32

Action=mark-connection new-connection-mark=perpus-con

[admin@proxy]ip firewall mangle>

Add chain=prerouting connection-mark=perpus-con

Action=mark-packet new-packet-mark= perpus

Untuk melihat hasil konfigurasi tersebut ketik:

[admin@proxy]ip firewall mangle>pr

Flags: X-disabled, I-invalid, D-dinamic

1. chain=prerouting src-address=192.168.1.5

action=mark-connection

new-connection-mark=lab-con

passthrough=yes

1. chain=prerouting connection-mark=lab-con

action=mark-packet

new-packet-mark=lab passthrogh=yes

1. chain =prerouting src-address=192.168.1.28

action=mark-connection

new-connection-mark=tu-con

passthrough=yes

1. chain=prerouting connection-mark=tu-con

action=mark-packet

new-packet-mark=tu passthrogh=yes

1. chain =prerouting src-address=192.168.1.32

action=mark-connection

new-connection-mark=perpus-con

passthrough=yes

1. chain=prerouting connection-mark=perpus-con

action=mark-packet

new-packet-mark=perpus passthrogh=yes

1. Konfigurasi Queue Tree

Setelah konfiguras *IP Firewall Mangle sukses* di *konfigurasi*, selanjutnya mengkonfigurasi *queue tree* dengan memberikan tiap-tiap *worsktation* laboratorium, tata usaha, dan perpus batasan *bandwidth* untuk *upstream* 32kbps dan *downstrem* 64kbps. caranya ketikan perintah:

[admin@proxy]>/queue tree

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”lab-download” parent=lan packet-

Mark=lab limit-at=65535 queue=default priority=8

Max-limit=262144 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”lab-upload” parent=public packet-

Mark=lab limit-at=32768 queue=default priority=8

Max-limit=131072 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”tu-download” parent=lan packet-

Mark=tu limit-at=65535 queue=default priority=8

Max-limit=262144 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”tu-upload” parent=public packet-

Mark=tu limit-at=32768 queue=default priority=8

Max-limit=131072 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”perpus-download” parent=lan packet-

Mark=perpus limit-at=65535 queue=default priority=8

Max-limit=262144 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

[admin@proxy] queue tree>

Add name=”perpus-upload” parent=public packet-

Mark=perpus limit-at=32768 queue=default priority=8

Max-limit=131072 burst-limit=0 burst-threshold=0

Burst-time=0s

Dan untuk melihat hasilnya, ketikan :

[admin@proxy] queue tree> pr

Flags: X – disabled, I – invalid

1. name=”lab-download” parent=lan packet-

mark=lab limit-at=65535

queue=default priority=8 max-limit=262144

burst-limit=0

burst-threshold=0 burst-time=0s

1. name=”lab-upload” parent=public packet-

mark=lab limit-at=32768

queue=default priority=8 max-limit=131072

burst-limit=0

burst-threshold=0 burst-time=0s

1. name=”tu-download” parent=lan

packet-mark=tu

limit-at=65535 queue=default priority=8

max-limit=262144

burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s

1. name=”tu-upload” parent=public

packet-mark=tu

limit-at=32768 queue=default priority=8 max-

limit=131072

burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s

1. name=”perpus-download” parent=lan

packet-mark=perpus

limit-at=65535 queue=default priority=8

max-limit=262144

burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s

1. name=”perpus-upload” parent=public

packet-mark=perpus

limit-at=32768 queue=default priority=8 max-

limit=131072

burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s

**BAB V**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil pengukuran dan pembahasan diatas terdapat beberapa layanan yang diberikan oleh router mikrotik dan faktor yang dapat mempengaruhi Kualitas layanan Router Mikrotik pada LAN SMA Negeri 1 Lahat yaitu sebagai berikut.

1. Kualitas Layanan *Router Mikrotik OS* pada LAN SMA Negeri 1 Lahat dipengaruhi oleh paramater kualitas layanan seperti *bandwidth, througput, delay,* dan *packet loss.*
2. Penggunaan management *bandwidth* jenis *simple quee* yang diaplikasikan pada LAN SMA Negeri 1 Lahat ini masih kurang efektif, karena pada saat trafik jaringan sedang berada pada posisi puncak/padat masih memungkinkan terjadinya kompetisi dalam hal penggunaan *bandwidth* jaringan.

**5.2. Saran**

1. Untuk pengembangan dalam skripsi ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, seperti melakukan pengukuran pada saat intensitas trafik sedang sedikit atau pada saat trafik jaringan sedang kosong, untuk mengidentifikasi masalah-masalah lain yang mungkin timbul.
2. Sebaiknya mengubah penggunaan *queue* jenis *simple queue* ke jenis *queue tree.*
3. Melakukan *trafic shaping* dengan memberikan *prioritas* tertentu dalam hal penggunaan *bandwitdh* kepada klien tertentu disesuaikan dengan kebutuhan klien.
4. Perlu dilakukan pengklasifikasian dan pengurutan terhadap paket data dari prioritas tertinggi sampai terendah sesuai dengan karakteristik dari paket data.

**Lampiran 1. Hasil pengukuran bandwidth melalui Laboratorium**

|  |  |
| --- | --- |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\1.jpg**  Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\2.jpg**  Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\3.jpg**  Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\4.jpg**  Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\5.jpg**  Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\6.jpg**  Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Lab\Bandwidth\7.jpg**  Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib |  |

**Lampiran 2. Hasil pengukuran bandwidth melalui Tata Usaha**

|  |  |
| --- | --- |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\1.jpg**  Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\2.jpg**  Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\3.jpg**  Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\4.jpg**  Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\5.jpg**  Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\6.png**  Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\TU\Bandwidth\7.jpg**  Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib |  |

**Lampiran 3. Hasil pengukuran bandwidth melalui Perpustakaan**

|  |  |
| --- | --- |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\1.jpg**  Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\2.jpg**  Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\3.jpg**  Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\4.jpg**  Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\5.jpg**  Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib | **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\6.jpg**  Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib |
| **D:\TA\Skripsi\Hasil Penelitian\Perpus\Bandwidth\7.jpg**  Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib |  |

**Lampiran 4. Hasil pengukuran througput melalui Laboratorium**

Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib

Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib

Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib

Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib

Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib

Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib

Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib

**Lampiran 5. Hasil pengukuran delay & paket loss melalui laboratorium**

Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib

Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib

Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib

Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib

Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib

Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib

Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib

**Lampiran 6. Hasil pengukuran Paket Loss melalui Perpustakaan**

Senin, 30-01-2012 jam 10.13 wib

Selasa, 31-01-2012 jam 10.00 wib

Rabu, 01-02-2012 jam 09.30 wib

Kamis, 02-02-2012 jam 09.30 wib

Jumat, 03-02-2012 jam 09.00 wib

Sabtu, 04-02-2012 jam 09.50 wib

Senin, 05-02-2012 jam 09.00 wib

**DAFTAR PUSTAKA**

Etsi. (1998). *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON)* *General aspect of Quality of Service* (QoS). Diakses pada tanggal 19 Juni 2012, dari ([*www.etsi.org*](http://www.etsi.org)).

Fatoni. (2011). Analisis *Quality of Service(QoS)* Jaringan *Local Area Network* padaUniversitas Bina Darma, Jurnal Magister Teknik Informatika Universitas Binadarma Palembang.

Kamarullah, A. Hafiz. (2009). *Penerapan Metode QoS pada Jaringan Traffic yang Padat*, Jurnal Jaringan Komputer Universitas Sriwijaya. Diakses pada tanggal 23 maret 2012, dari (*www.unsri.ac.id*).

Mitra, Aditya Rama dan Sherly Mariana. (2009). *Analisis dan Penerapan Quality of Service dengan Pembagian Bandwidth Berdasarkan Port Pada Jaringan WiFi UPH*, Jurnal Program Studi Teknik Komputer Universitas Pelita Harapan.

Puteri, Marseli Eka. (2010). Jurnal *Penerapan Metode QoS pada Traffic yang Padat*, Program Studi Teknik Informatika Universitas Sriwijaya. Diakses pada tanggal 3 januari 2012, dari ([*www.unsri.ac.id/upload/*](http://www.unsri.ac.id/upload/) arsip/MarseliEkaPutri(59061002033).doc).

Riyadi, Valens. (2012). *Implementasi QoS pada Mikrotik*. Diakses pada tanggal 27 maret 2012, dari (*http://www.mikrotik.co.id/artikel\_lihat.php?id=29*).

Saputro, T Daniel dan Kustanto. (2008). Membangun *Server Internet* dengan *Mikrotik Router OS*. Grava Media. Semarang.

Sitompul, R Kristina. (2009). Jurnal *Analisa Kinerja Jaringan Metropolitas Area Network dengan Teknologi Metro Ethernet*, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara Medan. Diakses pada tanggal 3 januari 2012, dari (repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11852/1/09E02405.pdf)

Yani, Ahmad. (2008). *Panduan Menjadi Teknisi Jaringan Komputer*. Kawan Pustaka. Jakarta.

Yoanes. (2006). *Metoda Real Time Flow Measurement (RTFM) untuk Memonitoring QoS pada Jaringan NGN*, Prosiding Konfrensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3-4 Mei 2006, Aula Barat & Timur Institut Teknologi Bandung. Diakses pada tanggal 7 juni 2012, dari ([*www.rachdian.com-/component/option.com.../itemid,58/*](http://www.rachdian.com-/component/option.com.../itemid,58/)).