

ANALISA *QUALITY OF SERVICE* (QOS) PADA SMK BAITUL MUKMININ BANGSALSARI JEMBER

¹Nanang Sugiarto 1310651087

²Victor Wahanggara, S.kom, M.kom,

³Hardian Oktavianto, S.Si.

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Jln. Karimata No 49, Telp (0331)336728,
jember

Nanang010794@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia saat ini penggunaan internet di dominasi oleh sekolah-sekolah untuk menunjang aktifitas suatu sekolah yang di gunakan untuk pembelajaran dan ujian secara online. Dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan ujian tersebut maka dibutuhkan jaringan yang stabil dalam pelaksanaannya sehingga perlunya pengukuran dan analisa pada jaringan internet supaya pada pelaksanaannya tidak terjadi hambatan dikarenakan lambatnya jaringan internet akibat tidak termanajemen dengan baik.

Kualitas Layanan atau *Quality of Service (QOS)* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. Mengacu pada dibuatnya layanan pembelajaran online dilingkungan SMK baitul mukminin bangsalsari jember yang memiliki 2 gedung dengan dua lantai dan 3 lab dan memiliki sekitar 240 siswa dan akan melakukan ujian secara online untuk yang pertama maka diperlukan pengukuran untuk mengetahui seberapa

besar kualitas layanan yang harus dipenuhi. Pada tulisan ini, di bahas pengukuran dengan menggunakan 20 komputer berbeda yang ada pada lab SMK baitul mukminin.

Dari hasil analisis pengukuran paramater *QOS* pada 20 komputer berbeda yang terdiri dari *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter* dan *Throughput* maka di dapat nilai *Quality of Service (QOS)* pada jaringan SMK baitul mukminin dengan katagori “memuaskan” dari rata-rata *Throughput* 38% dengan katagori “sedang” *Delay* 113ms dengan katagori “sangat bagus” *Jitter* 11ms dengan katagori “bagus” dan *packet loss* 0% dengan katagori “sangat bagus” dan sudah memenuhi standart TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

Kata Kunci: *Quality of Service, Internet, Packet Loss, Delay, Jitter, Throughput*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia saat ini penggunaan internet di dominasi oleh sekolah-sekolah untuk menunjang aktifitas suatu sekolah yang di gunakan untuk pembelajaran dan ujian secara online. Dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan ujian tersebut maka dibutuhkan jaringan yang stabil dalam pelaksanaannya sehingga perlunya pengukuran dan analisa pada jaringan internet supaya pada pelaksanaannya tidak terjadi hambatan dikarenakan lambatnya jaringan internet akibat tidak termanajemen dengan baik. Untuk pengukuran dan analisa jaringan digunakan *Quality of Service (QoS)* yang merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha

untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis, *QoS* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis. *QoS* mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda *QoS* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Persentase nilai dari *QoS* adalah sebagai berikut jika nilai hasil pengukuran adalah 3,8 s/d 4 maka nilai persentasenya adalah 95 s/d 100 dan berada pada indeks sangat memuaskan, jika nilai hasil pengukuran adalah 3 s/d 3,79 maka nilai persentasenya adalah 75 s/d 94,75 dan berada pada indeks memuaskan, jika nilai hasil pengukuran adalah 2 s/d 2,99 maka nilai persentasenya adalah 50 s/d 74,75 dan berada pada indeks kurang memuaskan, jika nilai hasil pengukuran adalah 1 s/d 1,99 maka nilai persentasenya adalah 25 s/d 49,75 dan berada pada indeks jelek menurut versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

Pada SMK baitul mukminin adalah sekolah yang berdiri pada tahun 2008 dan memiliki sekitar 240 siswa mempunyai 2 gedung 2 lantai dan 2 lab yang masing-masing labnya mempunyai 30 komputer. SMK baitul mukminin sendiri sudah membangun sebuah layanan jaringan yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar pada tahun ini SMK baitul mukminin akan melakukan ujian secara online untuk pertama kalinya sehingga dibutuhkan kualitas jaringan internet yang bagus dan sesuai persentase *QoS* untuk membantu kelancaran ujian tersebut.

Berlatar dari permasalahan diatas maka peneliti melakukan pengukuran *performance* pada layanan jaringan internet SMK baitul mukminin untuk membantu kelancaran ujian tersebut, pengukuran *performance* yang dimaksud yaitu *Quality of service (QoS)* yang terdiri dari *Delay/latency*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput* dilingkungan SMK baitul mukminin sehingga dapat diketahui kualitas layanan jaringan internet sesuai persentase *QoS*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengetahui *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* sesuai parameter *quality of service (QoS)* pada jaringan internet di SMK baitul mukminin.
2. Bagaimana mengetahui kesesuaian layanan internet untuk melakukan ujian online di SMK baitul mukminin.

1.3 Batasan Masalah

1. Menganalisa jaringan internet pada lab SMK baitul mukminin.
2. *Tools* yang digunakan untuk memonitoring paket data jaringan internet yaitu Wireshark.
3. Untuk mengetahui parameter *QoS* *packet loss*, *Delay*, *jitter*, *Throughput* yaitu dengan mengakses jaringan di gedung lab sekolah SMK baitul mukminin.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* sesuai parameter *quality of service (QoS)* di layanan internet pada SMK baitul mukminin.

2. Untuk mengetahui kesesuaian layanan internet pada SMK baitul mukminin sesuai parameter *quality of service (QoS)*.

1.5 Manfaat Penelitian

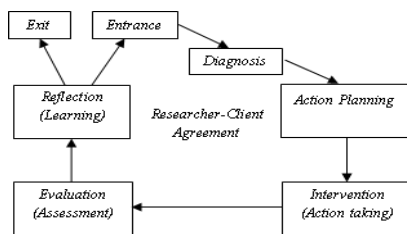
Untuk membagi bandwidth dan perbaikan pada layanan internet di SMK baitul mukminin sehingga tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar dan ujian secara online.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Penelitian *Quality of Service (QoS)*

Pada Gambar 1 diperlihatkan model penelitian QoS, yaitu sebagai metode penelitian didirikan atas asumsi bahwa teori dan praktik dapat secara tertutup diintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil intervensi yang direncanakan setelah *diagnosis* yang rinci terhadap konteks masalahnya.



Gambar 2.1. Model Penelitian QoS

Model dari sistem *monitoring* QoS pada Gambar2 yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari komponen *monitoring application*, *QoS monitoring*, *monitor*, dan *monitored objects*

1. Monitoring application

Merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.

2. QoS monitoring

Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.

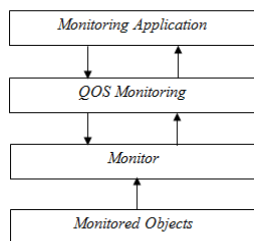
3. Monitor

Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada *monitoring application*. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada *monitoring application*.

4. Monitored Objects

Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks *QoS monitoring*, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (*source*) dan tujuan (*destination*) di layer-layer IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP. Menurut informasi QoS yang dapat diperoleh, *monitoring* QoS dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu *monitoring* QoS dari ujung-ke-ujung (*end-*

to-end QoS monitoring (EtE QM)) dan *monitoring* distribusi QoS per *node* (*distribution monitoring* (DM)). Di dalam EtE QM, *monitoring* QoS dilakukan dengan cara mengukur parameterparameter QoS dari pengirim kepada penerima. Sedangkan di dalam DM, proses *monitoring* QoS dilakukan di segmen-segmen jalur pengiriman atau antara *node-node* tertentu yang dikehendaki di sepanjang jalur pengiriman paket data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.2. Model *Monitoring* QoS

2.2 Quality of Service (QoS)

QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS adalah latency, jitter, packet loss, throughput, MOS, echo cancellation dan PDD. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa factor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti: redaman, distorsi, dan noise (Fatoni 2011).

2.3 Parameter QoS

2.3.1 Packet loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan dan hal ini

berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi aplikasi tersebut. Sedangkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi 12 TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) standarisasi nilai *packet loss* sebagai berikut :

Tabel 2.1. Standarisasi *Packet Loss* versi TIPHON

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

(Sumber : TIPHON)

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{data yang di kirim} - \text{data yang di terima}}{\text{data yang di kirim}} \times 100$$

Data yang di kirim

2.3.2 Delay

Adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Sedangkan nilai *delay* menurut versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) standarisasi nilai *latency/delay* sebagai berikut.

Tabel 2.2. Standarisasi *Delay* versi TIPHON

Kategori Letensi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 400 ms	2
Jelek	>450 ms	1

(Sumber : TIPHON)

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Data yang di kirim}} \times 100$$

Data yang di kirim

2.3.3 Jitter

Jitter lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada taransmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada router dan switch dapat menyebabkan *jitter*. Sedangkan untuk nilai *jitter* sesuai dengan versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) standarisasi nilai *jitter* sebagai berikut :

Tabel 2.3. Standarisasi *jitter* versi TIPHON

Kategori Degradasi	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

(Sumber : TIPHON)

Packet loss = Total Variasi delay / Data yang di kirim

2.3.4 Throughput

Yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Nilai *Throughput* sesuai dengan versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) standarisasi nilai *Throughput* sebagai berikut :

Tabel 2.4. Standarisasi *Throughput* versi TIPHON

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

(Sumber : TIPHON)

throughput = $\frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \times 100$

2.4 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah suatu himpunan *interkoneksi* sejumlah komputer *autonomous*. Dalam bahasa yang dipopulerkan dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer dan perangkat lain (seperti printer, hub, dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel atau media tanpa kabel (*nirkabel*). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lainnya atau dari satu komputer keperangkat lain, sehingga masing-masing komputer terhubung tersebut bisa saling bertukar data atau berbagi perangkat keras. (Iwan Sofana, 2008 : 3).

Adapun manfaat jaringan komputer adalah sebagai berikut :

1. Berbagi sumber daya (*Sharing resources*) contohnya berbagi pemakaian printer, unit pengolahan pusat (*CPU*), *memori*, dan *harddisk*.
2. Media untuk saling komunikasi contohnya surat elektronik (*e-mail*), pesan instant (*instant messaging*), percakapan di *internet* (*chatting*)

3. Integrasi data sumber daya lebih efisien dan informasi terkini.

Sebuah jaringan biasanya terdiri dari 2 atau lebih perangkat untuk saling berkomunikasi secara elektronik. komputer yang saling berhubungan diantara satu dengan yang lain, dan saling berbagi sumber daya misalnya *CDROM*, *printer*, pertukaran *file*.

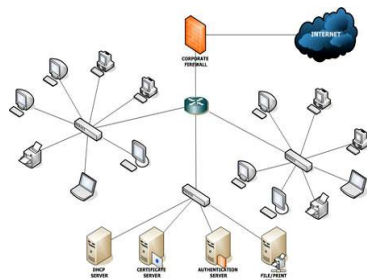
2.4.1 Jaringan Komputer Berdasarkan Area

Jaringan Komputer di bedakan berdasarkan area, untuk lebih spesifik jaringan komputer berdasarkan area di kelompokkan sebagai berikut:

a. *Local Area Network*(LAN)

Local Area Network (LAN) adalah jaringan komputer lokal yang dibuat pada area tertutup. Misalkan dalam satu gedung atau dalam satu ruangan. Kadangkala jaringan lokal tersebut juga disebut

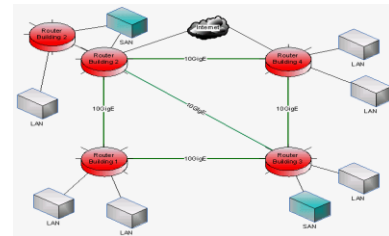
jaringan privat. *LAN* biasa digunakan untuk jaringan kecil menggunakan resource bersama-sama, seperti penggunaan *printer* secara bersama, penggunaan media penyimpanan secara bersama. (Iwan Sofana, 2008 : 4)



Gambar 2.3 Topologi Jaringan LAN
(Lokal Area Network)
Sumber: Budhi Irawan (2011 : 7)

a. *Metropolitan Area Network* (MAN)

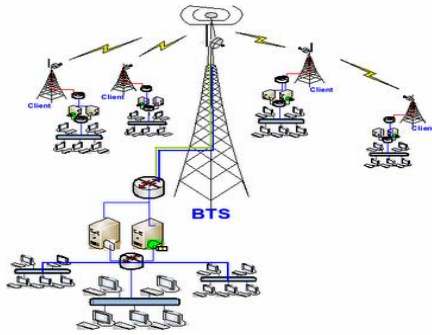
Metropolitan Area Network (MAN) merupakan metode yang sama dengan *LAN*, namun daerah cakupannya lebih luas. Daerah cakupan *MAN* bisa satu *RW*, dan beberapa kantor yang berbeda dalam komplek yang sama, satu kota, bahkan satu provinsi. Dapat dikatakan *MAN* merupakan perkembangan dari *LAN*. (Iwan Sofana, 2008 : 4)



Gambar 2.4 Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) Sumber: Budhi Irawan (2011 :8)

c. *Wide Area Network* (WAN)

Wide Area Network (WAN) merupakan bentuk jaringan komputer mencakup yang lebih luas dari *MAN*. Cakupan *WAN* meliputi satu kawasan, satu negara, satu pulau, bahkan satu benua. Metode yang digunakan *WAN* hampir sama dengan *LAN* dan *MAN*. (Iwan Sofana, 2008 : 4)



Gambar 2.5 Topologi Jaringan WAN (Wide Area Network)

Sumber: Budhi Irawan (2011 : 9)

2.4.2 Jaringan Komputer Berdasarkan Media Pengantar

a. Jaringan Kabel (*Wire Network*)

Jaringan Kabel (*Wire Network*) adalah jaringan yang menggunakan kabel sebagai media penghantar. Jadi, data mengalir pada kabel. Kabel yang umum digunakan pada jaringan komputer biasanya menggunakan bahan dasar tembaga. Ada juga jenis kabel lain yang menggunakan bahan sejenis *fiber optic* atau serat optik. Biasanya bahan tembaga banyak digunakan pada LAN. Sedangkan untuk MAN atau WAN menggunakan gabungan kabel tembaga dan serat optik. (Iwan Sofana, 2008 : 6)

b. Jaringan Nirkabel (*Wireless Network*)

Jaringan Nirkabel (*Wireless Network*) adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio atau cahaya *infrared*. Saat ini sudah semakin banyak outlet atau lokasi tertentu yang menyediakan layanan *wireless network*. Sehingga

pengguna dapat dengan mudah melakukan akses *Internet* tanpa kabel. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya menggunakan frekuensi tinggi, yaitu 2,4 GHz dan 5,8 GHz. Sedangkan penggunaan *infrared* umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah komputer saja atau disebut *point to point*. Hal ini menyebabkan *infrared* tidak sepopuler gelombang radio. (Iwan Sofana, 2008 : 6)

2.4.3 Jaringan Komputer Berdasarkan Fungsi

a. Jaringan *Client Server*

Jaringan *Client Server* adalah jaringan komputer yang salah satu (boleh lebih) komputer yang difungsikan sebagai *server* atau induk bagi komputer lain. *Server* melayani komputer lain yang disebut *client*. Layanan yang diberikan bisa berupa akses *Web*, *e-mail*, *file*, atau yang lainnya. *Client server* banyak dipakai pada *internet*. Namun, LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan *client server*. Hal ini sangat bergantung pada kebutuhan masing-masing. (Iwan Sofana, 2008 : 6).



Gambar 2.6 Model Komunikasi *Client Server* Sumber: Budhi Irawan (2011 : 11)

b. Jaringan *Peer-to-peer*

Jaringan *peer-to-peer* adalah jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *client*. Setiap komputer dapat menerima dan memberi akses dari atau ke komputer lain. *Peer to peer* banyak diimplementasikan pada LAN. Walaupun dapat juga diimplementasikan pada MAN, WAN, atau *internet*, namun hal ini kurang lazim. Salah satu alasannya adalah masalah manajemen dan *security*. Sulit sekali menjaga *security* pada jaringan *peer to peer* jika pengguna komputer sudah sangat banyak. (Iwan Sofana, 2008 : 7)

2.4.4 Perangkat-Perangkat Jaringan

Dalam membangun suatu jaringan, diperlukan berbagai macam perangkat keras (*hardware*) untuk mendukung kinerja jaringan komputer yang akan dirancang. Berikut ini beberapa *hardware* yang digunakan dalam merancang jaringan :

a. Network Interface Card (NIC)

Sebuah *network interface card* atau yang lebih sering disebut sebagai NIC, adalah perangkat yang memungkinkan komputer untuk bergabung bersama dalam LAN. Jaringan komputer saling berkomunikasi menggunakan protokol tertentu untuk transmisi paket data antara komputer yang berbeda, yang dikenal sebagai *node*. Fungsi NIC adalah sebagai penghubung bagi komputer untuk mengirim dan menerima data pada LAN. *Ethernet*

network interface card dipasang dalam slot yang tersedia di dalam komputer. NIC memberikan alamat unik yang disebut MAC (*Media Access Control*) ke komputer. *MAC address* pada jaringan digunakan untuk mengarahkan lalu lintas antara komputer.

b. Switch

Switch adalah alat yang digunakan untuk menggabungkan beberapa LAN yang terpisah berdasarkan *MAC address*. *Switch* dapat digunakan sebagai penghubung komputer atau *router* pada satu area yang terbatas. *Switch* merupakan perangkat yang lebih cerdas daripada *hub* karena dapat mengecek *frame* yang error dan langsung memblokirnya. Setiap pesan yang dikirim oleh sebuah komputer atau perangkat akan berisi informasi tentang dari komputer mana informasi ini datang, dan dimaksudkan untuk apa, dan *switch* memastikan pesan sampai ke tujuan yang benar pada jaringan lokal.

c. Router

Router adalah perangkat jaringan komputer yang memfasilitasi komunikasi antara dua atau lebih komputer atau jaringan. Piranti ini mengurai data yang datang ke komputer melalui jaringan dan mengarahkan ke arah komputer tujuan melalui sebuah proses yang disebut *routing*. *Router* sangat banyak digunakan dalam

jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP.

2.5 Topologi Star

Topologi star adalah topologi yang memanfaatkan salah satu hardware penting dalam pembentukan jaringan komputer, yaitu Hub ataupun Switch. Dengan menggunakan hub atau switch ini, maka para programmer dan juga ahli jaringan bisa membangun sebuah jaringan komputer dengan prinsip dasar menggunakan implementasi dari topologi star.

2.5.1 Cara kerja Topologi Star

Prinsip kerjanya adalah topologi star mengandalkan satu pusat atau server, yang disediakan oleh sebuah hub atau switch. Hub atau switch ini kemudian akan mentransmisikan sinyal dan juga paket data ke semua komputer yang terhubung di dalam jaringan. Disebut dengan star karena topologi ini hanya membutuhkan satu hub atau switch saja sebagai pusat penyedia data yang akan ditransmisikan. Banyaknya komputer client yang bisa terhubung dengan switch atau hub dalam topologi star ini tergantung dari jumlah port yang tersedia pada perangkat keras tersebut. Semakin banyak port pada sebuah hub atau switch, maka semakin banyak pula jumlah komputer user atau client yang bisa terhubung ke dalam jaringan tersebut.

2.5.2 Kelebihan topologi star

Topologi star saat ini sudah menjadi salah satu implementasi topologi yang sangat umum digunakan dalam membangun suatu jaringan, baik kecil maupun luas. Hal ini disebabkan karena

jaringan komputer yang dibangun dengan menggunakan dasar implementasi dari topologi star ini memiliki banyak sekali keunggulan yang bisa diperoleh. Apa saja keunggulan dari topologi star ini, sehingga banyak dan juga umum digunakan untuk penggunaan jaringan komputer? Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari topologi jaringan Star :

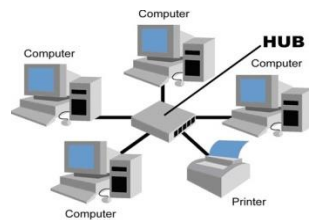
- Bisa digunakan untuk banyak komputer server dan client
- Mudah dalam melakukan maintenance
- Satu komputer client yang rusak tidak akan mempengaruhi kualitas dari kecepatan jaringan
- Kecepatan jaringan antar komputer sama besar
- Bisa menggunakan beragam tipe kabel yang berbeda sesuai kebutuhan
- Mudah untuk dikembangkan
- Tingkat keamanan jaringan yang cukup tinggi
- Mudah untuk mengoperasikan jaringan

2.5.3 Kekurangan topologi star

Selain memiliki banyak kelebihan, namun demikian ternyata implementasi dari topologi star dalam pembangunan sebuah jaringan komputer memiliki beberapa kekurangan. Berikut ini adalah beberapa kekurangan yang terdapat pada implementasi dari topologi star dalam jaringan komputer :

- Membutuhkan banyak kabel

- Switch atau hub harus dijaga kesehatannya
- Lalu lintas data yang padat dapat menurunkan kecepatan transfer data
- Biaya pembangunan jaringan yang lebih tinggi



Gambar 2.8 Topologi Star

2.6 Wireshark

Wireshark merupakan salah satu tool aplikasi Network Analyzer atau analisa jaringan open source. Awalnya tool ini bernama Ethereal, pada Mei 2006 proyek ini berganti nama menjadi Wireshark karena masalah merek dagang. Penganalisaan kinerja jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau informasi yang belalu-lalang dalam jaringan, sampai digunakan pula untuk sniffing, sniffing yaitu memperoleh informasi penting seperti password, email, data sensitif, dan lain-lain. Tampilan wireshark ini sangat bersahabat karena menggunakan tampilan grafis atau GUI.

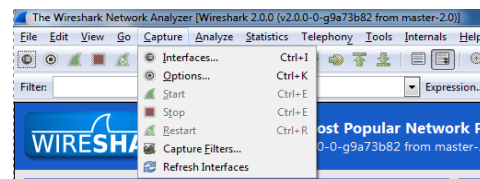
2.6.1 Fungsi Wireshark

1. Menganalisa jaringan
2. Menangkap paket data atau informasi yang berkeliraran dalam jaringan yang terlihat

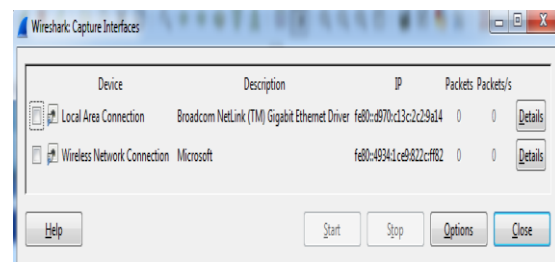
3. Penganalisaan informasi yang didapat dengan melakukan sniffing

4. Membaca data secara langsung dari Ethernet, Token-Ring, FDDI, Serial (PPP dan SLIP), 802.11 wireless LAN, dan koneksi ATM

5. Menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar komputer



Gambar 2.9 tampilan menu *wireshark*



Gambar 2.10 tampilan *interface wireshark*

Langkah-langkah untuk memonitoring packet data menggunakan aplikasi wireshark, pertama buka aplikasi wireshark setelah itu klik pada menu *capture -> interface* lalu akan muncul tampilan *interface* seperti gambar 10 kemudian pilih jaringan yang digunakan setelah itu klik start untuk memulai *monitoring packet data*.

2.7 Ujian Online (UNBK)

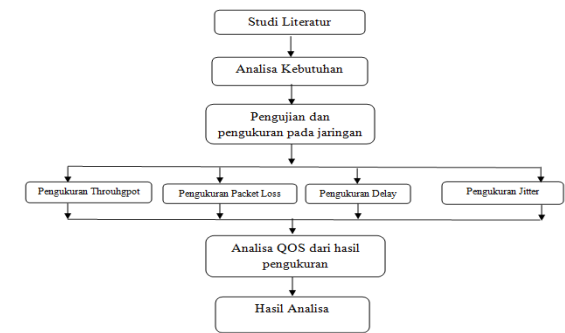
Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) disebut juga *Computer Based Test (CBT)* adalah sistem pelaksanaan ujian nasional dengan menggunakan komputer sebagai media ujiannya. Dalam pelaksanaannya, UNBK berbeda dengan sistem ujian nasional berbasis kertas atau *Paper Based Test (PBT)* yang selama ini sudah berjalan.

Penyelenggaraan UNBK pertama kali dilaksanakan pada tahun 2014 secara online dan terbatas di SMP Indonesia Singapura dan SMP Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). Hasil penyelenggaraan UNBK pada kedua sekolah tersebut cukup menggembirakan dan semakin mendorong untuk meningkatkan literasi siswa terhadap TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Selanjutnya secara bertahap pada tahun 2015 dilaksanakan rintisan UNBK dengan mengikutsertakan sebanyak 556 sekolah yang terdiri dari 42 SMP/MTs, 135 SMA/MA, dan 379 SMK di 29 Provinsi dan Luar Negeri. Pada tahun 2016 dilaksanakan UNBK dengan mengikutsertakan sebanyak 4382 sekolah yang terdiri dari 984 SMP/MTs, 1298 SMA/MA, dan 2100 SMK. Jumlah sekolah yang mengikuti UNBK tahun 2017 melonjak tajam menjadi 30.577 sekolah yang terdiri dari 11.096 SMP/MTs, 9.652 SMA/MA dan 9.829 SMK. Meningkatnya jumlah sekolah UNBK pada tahun 2017 ini seiring dengan kebijakan resources sharing yang dikeluarkan oleh Kemendikbud yaitu memperkenankan sekolah yang sarana komputernya masih terbatas melaksanakan UNBK di sekolah lain yang sarana komputernya sudah memadai dan mempunyai kecepatan internet minimal 2mbps.

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diperlukan langkah-langkah kegiatan penelitian untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk itu penulis merencanakan suatu langkah-langkah yang dapat memaksimalkan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Langkah-langkah itu adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang :

- a. Jaringan Komputer
- b. *Quality of Service (QoS)*
- a. Wireshark

Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, situs-situs di internet dan tutorial. Output dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan masalah.

3.2 Analisis Kebutuhan

Untuk mempermudah jalannya penelitian maka dibutuhkan spesifikasi komputer yang mampu mengukur dan menganalisa layanan jaringan internet. Selain membahas hardware yang dibutuhkan juga akan dibahas software atau aplikasi apa saja yang dibutuhkan sehingga analisa dan pengukuran berjalan dengan lancar.

3.2.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

1. Personal Computer (PC) atau komputer

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa komputer yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan analisa dengan mengirim file dan penerima file pada layanan jaringan internet berikut tabel kebutuhan *personal computer*.

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer server

No	Faktor	Deskripsi
1	Prosesor	Intel ® Core™ i5
2	RAM	8GB
3	HDD	500
5	LCD	17.0" HD Led
6	LAN	Qualcomm Atheros AR5B97

Tabel 3.2 Spesifikasi Komputer client

No	Faktor	Deskripsi
1	Prosesor	Intel ® Core™ i3-2348M
2	RAM	2 GB DDR3 / 2048MB RAM
3	HDD	320
5	LCD	14.0" HD Led
6	LAN	Realtek PCIe GBE Family controller

3.2.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

1. Wireshark

Wireshark merupakan salah satu tool aplikasi Network Analyzer atau analisa jaringan open source. Awalnya tool ini bernama Ethereal, pada Mei 2006 proyek ini berganti nama menjadi Wireshark karena masalah merek dagang. Penganalisaan kinerja jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau informasi yang belalulalang dalam jaringan, sampai digunakan pula untuk sniffing, sniffing yaitu memperoleh informasi penting seperti

password, email, data sensitif, dan lain-lain. Tampilan wireshark ini sangat bersahabat karena menggunakan tampilan grafis atau GUI.

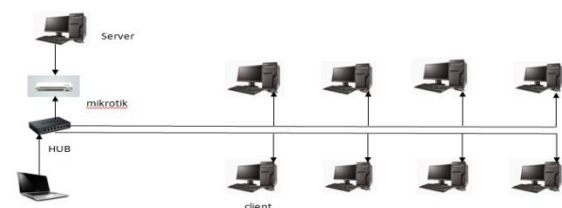
2. Model ujian online

Model ujian yang akan dilaksanakan di SMK baitul mukminin yaitu dengan mengakses server yang ada di lab SMK baitul mukminin yang di dalam nya sudah ada soal-soal ujian dari dinas pendidikan yang akan di ujikan pada siswa.

3. Topologi jaringan

Topologi yang di gunakan di SMK baitul mukminin yaitu topologi star dengan dengan memanfaatkan HUB atau switch untuk menghubungkan semua komputer yang ada di lab ke server, untuk kecepatan bandwith yang ada pada lab SMK baitul mukminin yaitu 2MB.

4. Skenario Pengujian



Gambar 3.2 skenario pengujian

Untuk melakukan pengujian pada jaringan yang ada pada lab SMK baitul mukminin peneliti harus terhubung pada jaringan tersebut, setelah terhubung pada jaringan internet peneliti membuka aplikasi whireshark untuk memonitoring paket data dengan melakukan pengiriman file dan melakukan streaming video untuk mengukur *quality of service* pada jaringan internet meliputi *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan *trouput* dengan menganalisa paket data yang

sudah di monitoring dengan aplikasi whireshark dengan begitu akan di hasilkan nilai parameter *quality of service (QoS)*.

3.3 Pengukuran Parameter QoS pada jaringan

Pengukuran packet loss, delay, jitter, dan throughput yang ada pada jaringan komputer di SMK baitul mukminin dengan melakukan ping antara komputer satu dan komputer yang lainnya juga melakukan pengiriman data antara komputer yang ada di lab SMK baitul mukminin sehingga bisa dilakukan pengukuran dan analisa terhadap jaringan internet nya.

1. Throughput

Untuk mengetahui throughput pada jaringan internet yang ada pada SMK baitul mukminin yaitu melakukan aktifitas transfer data antara komputer satu dan yang lainnya dengan jaringan yang sama dan menganalisa jaringan tersebut dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Rumus untuk menghitung nilai throughput

$$\text{throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \times 100$$

2. Delay

Untuk mengetahui delay pada jaringan internet yang ada pada SMK baitul mukminin yaitu melakukan aktifitas transfer data antara komputer satu dan yang lainnya dengan jaringan yang sama dan menganalisa jaringan

tersebut dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Rumus untuk menghitung nilai delay

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Data yang di kirim}} \times 100$$

Data yang di kirim

3. Jitter

Untuk mengetahui jitter pada jaringan internet yang ada pada SMK baitul mukminin yaitu melakukan aktifitas transfer data antara komputer satu dan yang lainnya dengan jaringan yang sama dan menganalisa jaringan tersebut dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Rumus untuk menghitung nilai jitter

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{Total Variasi delay}}{\text{Data yang di kirim}}$$

4. Packet loss

Untuk mengetahui packet loss pada jaringan internet yang ada pada SMK baitul mukminin yaitu melakukan aktifitas transfer data antara komputer satu dan yang lainnya dengan jaringan yang sama dan menganalisa jaringan tersebut dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Rumus untuk menghitung nilai packet loss

Packet loss = $\frac{\text{data yang di kirim} - \text{data yang di terima}}{\text{X 100}}$

Data yang di kirim

3.4 Analisa QoS dari hasil pengukan

Data jaringan dari throughput, delay, jitter dan packet loss yang sudah di dapat dengan melakukan aktifitas pada layanan jaringan internet yang ada di SMK baitul mukninin nanti akan di analisa apakah sudah sesuai dengan presentase *Quality of service (QoS)* atau tidak.

3.5 Hasil Analisa

Hasil analisa perhitungan pada paket data throughput, delay, jitter, dan packet loss dengan menggunakan rumus standart typon dapat di jadikan sebagai saran pada jaringan lab SMK baitul mukninin untuk untuk memperbaiki kualitas layananan internet dan membagi bandwith sesuai kebutuhan untuk melaksanakan ujian online.

BAB IV

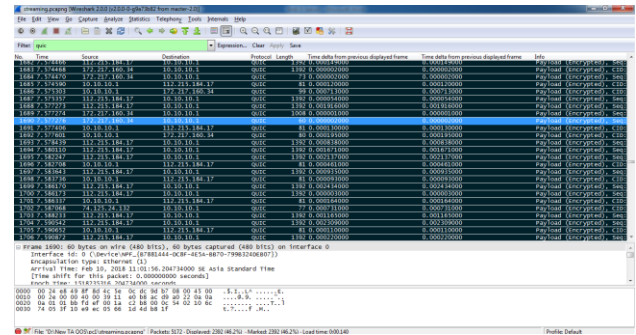
IMPLEMENTASI

4.1 Mengukur Parameter QOS pada PC1

Pengukuran parameter *quality of sevice (qos)* dilakukan pada komputer yang ada pada lab SMK baitul mukninin dengan menggunakan aplikasi *whireshark* untuk memantau lalu lintas jaringan, dalam pengkuran ini penulis melakukan monitoring packet data dengan mengakses latian soal ujian dengan 20 komputer berbeda untuk mengetahui nilai *troughput, delay, jitter dan*

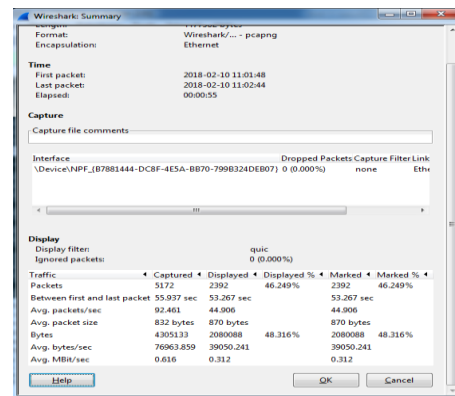
packet loss pada masing-masing komputer dan untuk melihat lebih lengkap pada pengukuran 20 komputer ada pada lampiran.

4.1.1 Mengukur Throughput



Gambar 4.1 tampilan filter protocol quic pada wireshark

Tampilan monitoring data menggunakan aplikasi *wireshark*, untuk melakukan pengukuran pada throughput yaitu memfilter packet data dengan protocol quic dan memblock semua packet data tersebut. Pada gambar 4.1 adalah tampilan filter packet data pada aktifitas mengakses latian soal ujian pada pc1.



Gambar 4.2 tampilan display filter pada wireshark

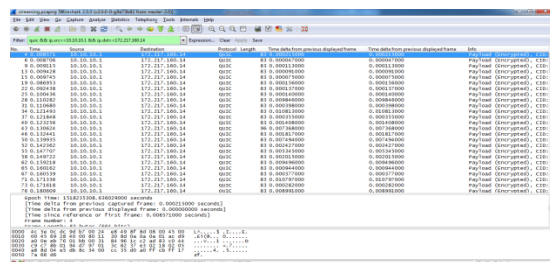
Pada gambar 4.2 adalah tampilan traffic data hasil dari filter packet data

dengan protocol quic dari hasil mengakses latihan soal ujian pada pc1.

$$\begin{aligned} \text{throughput} &= \frac{4305133}{55.937} \\ &= 76963.859 \text{ byte/sec} \\ &= 0.616 \text{ MBit/sec} \end{aligned}$$

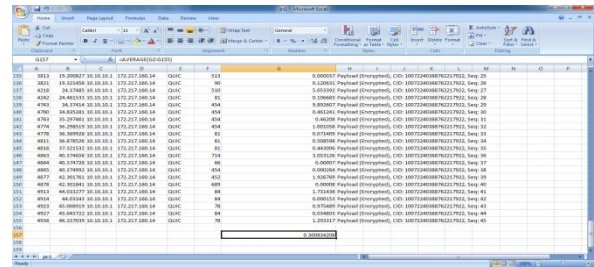
Pengukuran *Throughput* pada pc1 di lab SMK baitul mukminin serta berdasarkan nilai *Throughput* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *Throughput* sangat bagus jika persentase *Throughput* 100 %, bagus jika persentase *Throughput* 75 %, sedang jika persentase *Throughput* 50 %, dan jelek jika persentase *Throughput* > 25 % maka di dapat nilai index dari *throughput* yaitu 75% dalam katagori bagus.

4.1.2 Mengukur Delay



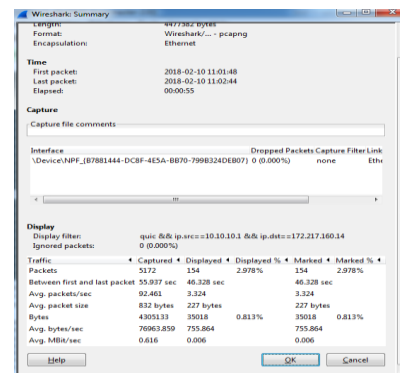
Gambar 4.3 Tampilan filter packet data dengan alamat ip.src dan protocol

Untuk mengukur *delay* yaitu dengan memfilter packet data menggunakan aplikasi *wireshark* seperti pada gambar 4.3 dengan menggunakan alamat ip dan protocol yang akan di filter.



Gambar 4.4 Perhitungan menggunakan microdoft exel

Pada gambar 4.4 adalah tampilan untuk menghitung rata-rata *delay* dengan menggunakan Microsoft Exel dengan rumus average.



Gambar 4.5 Tampilan *display filter* ip dan *protocol* yang di filter

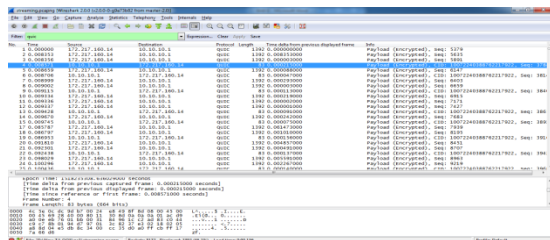
Pada gambar 4.5 adalah tampilan traffic data hasil dari filter packet data dengan alamat ip src 10.10.10.1 dan ip dst 172.217.160.14 dengan protocol quic dari hasil mengakses latihan soal ujian.

$$\begin{aligned} \text{Delay} &= \frac{0.300834208 \times 100}{5172} \\ &= 58 \text{ MBit/sec} \end{aligned}$$

Pengukuran *delay* pada pc1 di lab SMK baitul mukminin serta berdasarkan nilai *delay* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *delay*

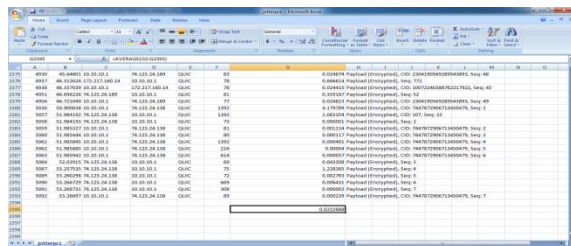
sangat bagus jika < 150 ms, bagus jika 150 ms s/d 300 ms, sedang jika 300 ms s/d 450 ms, dan jelek jika > 450 ms maka di dapat nilai index dari *delay* yaitu 58 ms dalam katagori sangat bagus.

4.1.3 Mengukur Jitter



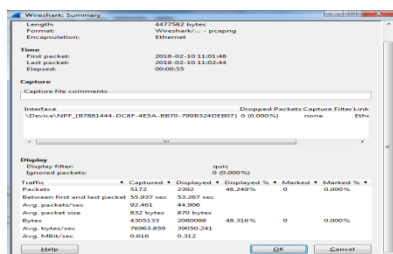
Gambar 4.6 Tampilan *filter protocol quic* pada *wireshark*

Untuk mengukur *jitter* dengan aplikasi *wireshark* yaitu dengan memfilter packet data dengan protocol quic seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4.7 Perhitungan rata-rata variasi *delay*

Pada gambar 4.7 adalah tampilan untuk menghitung rata-rata variasi *delay* dengan menggunakan Microsoft Excel dengan rumus average.



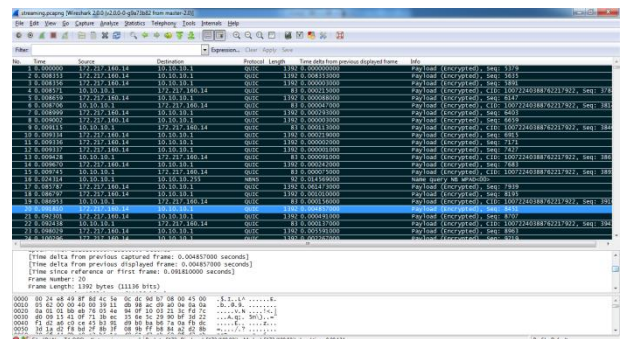
Gambar 4.8 Tampilan *display filter* pada *protocol quic*

Pada gambar 4.8 adalah tampilan traffic data hasil dari filter packet data dengan protocol quic dari hasil mengakses latian soal ujian.

$$\text{jitter} = \frac{0.0222688}{5172} = 4.305 \text{ byte/sec}$$

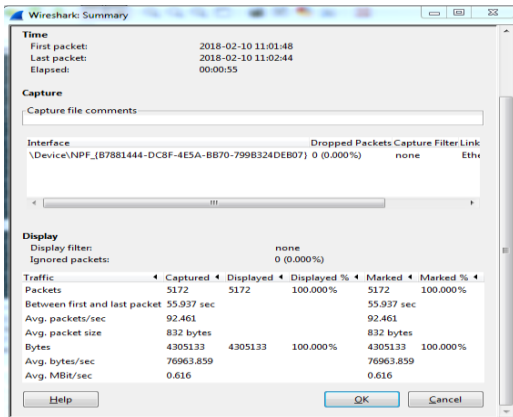
Pengukuran *jitter* pada pc1 di lab SMK baitul mukminin serta berdasarkan nilai *jitter* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *jitter* sangat bagus jika 0 ms, bagus jika 0 ms s/d 75 ms, sedang jika 75 ms s/d 125 ms, dan jelek jika 125 ms s/d 225 ms maka di dapat nilai index dari *jitter* yaitu 4 ms dalam katagori bagus.

4.1.4 Mengukur Packet loss



Gambar 4.9 Tampilan *filter protocol quic* pada *wireshark*

Untuk mengukur *packet loss* yaitu dengan mengeblock semua packet data yang di monitoring dengan aplikasi *wireshark* tanpa memfilter packet data tersebut seperti pada gambar 4.9.



Gambar 4.10 *display filter* pada *wireshark*

Pada gambar 4.10 adalah tampilan traffic data hasil dari filter packet data dari hasil mengakses latihan soal ujian.

$$\text{packet loss} = \frac{5172 - 5172}{5172} \times 100 = 0\%$$

Pengukuran *packet loss* pada pc1 di lab SMK baitul mukminin serta berdasarkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *packet loss* sangat bagus jika 0 %, bagus jika 3 %, sedang jika 15 %, dan jelek jika 25 % maka di dapat nilai index dari *packet loss* yaitu 0 % dalam katagori sangat bagus.

4.2 Analisa QOS dari hasil pengukuran

4.2.1 Analisa dari hasil pengukuran *Throughput*

Perangkat	Aktifitas	Parameter QOS	Hasil Pengukuran	Indeks	Katagori
PC1	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	75%	3	Bagus
PC2	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	100%	4	Sangat Bagus
PC3	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	100%	4	Sangat Bagus
PC4	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	31%	2	Sedang
PC5	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	11%	1	Jelek
PC6	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	41%	2	Sedang
PC7	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	40%	2	Sedang
PC8	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	44%	2	Sedang
PC9	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	49%	2	Sedang

PC10	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	23%	1	Jelek
PC11	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	41%	2	Sedang
PC12	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	17%	1	Jelek
PC13	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	10%	1	Jelek
PC14	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	38%	2	Sedang
PC15	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	53%	2	sedang
PC16	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	21%	1	Jelek
PC17	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	11%	1	Jelek
PC18	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	11%	1	Jelek
PC19	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	41%	2	Sedang
PC20	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Thruoughput</i>	12%	1	Jelek
Rata-Rata			38%		

Pengukuran *Throughput* di lakukan dengan mengakses latihan soal ujian pada 20 komputer berbeda dengan secara bersamaan, dari hasil pengukuran tersebut di dapat hasil sangat bagus pada 2 komputer bagus pada 1 komputer jelek pada 8 komputer dan sedang pada 9 komputer lebih banyak nilai jelek pada 8 komputer tersebut di karenakan banyak nya transfer data yang kurang efektif karna jaringan yang kurang stabil. Dari hasil pengukuran di dapat nilai rata-rata *Throughput* dengan nilai 38% dengan indeks 2 dan katagori sedang untuk jaringan yang ada pada lab SMK baitul mukminin menurut versi *TIPHON* (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*)

4.2.2 Analisa dari hasil pengukuran *Delay*

Pengukuran *delay* pada lab SMK baitul mukminin yaitu dengan mengakses soal latihan ujian secara bersamaan untuk

mengetahui nilai *delay* pada masing-masing komputer.

Tabel 4.2 Rata – Rata pengukuran *Delay*

Perangkat	Aktifitas	Parameter QOS	Hasil Pengukuran	Indeks	Kategori
PC1	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	58 ms	4	
PC2	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	345 ms	2	
PC3	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	339 ms	2	
PC4	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	20 ms	4	
PC5	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	24 ms	4	
PC6	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	121 ms	4	
PC7	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	288 ms	3	
PC8	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	402 ms	2	
PC9	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	98 ms	4	
PC10	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	24 ms	4	
PC11	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	30 ms	4	
PC12	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	13 ms	4	
PC13	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	27 ms	4	
PC14	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	255 ms	3	
PC15	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	47 ms	4	
PC16	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	43 ms	4	
PC17	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	24 ms	4	
PC18	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	10 ms	4	
PC19	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	73 ms	4	
PC20	Mengakses soal latihan ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Delay</i>	28 ms	4	
Rata-Rata			113 ms		

Pengukuran *delay* di lakukan dengan mengakses latihan soal ujian pada 20 komputer berbeda dengan secara bersamaan, dari hasil pengukuran tersebut di dapat hasil sangat bagus pada 16 komputer bagus pada 2 komputer dan sedang pada 2 komputer dengan nilai rata-rata 113 ms dengan indeks 4 dan katagori sangat bagus untuk jaringan yang ada pada lab SMK baitul mukminin menurut versi TIPPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

4.2.3 Analisa dari hasil pengukuran *Jitter*

Pengukuran *jitter* pada lab SMK baitul mukminin yaitu dengan mengakses soal latihan ujian secara bersamaan untuk

mengetahui nilai *jitter* pada masing-masing komputer.

Tabel 4.3 Rata – Rata pengukuran *Jitter*

Perangkat	aktifitas	Parameter QOS	Hasil Pengukuran	Indeks	Kategori
PC1	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	4 ms	3	Bagus
PC2	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	1 ms	3	Bagus
PC3	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	0 ms	4	Sangat Bagus
PC4	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	5 ms	3	Bagus
PC5	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	0 ms	4	Sangat Bagus
PC6	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	134 ms	1	Jelek
PC7	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	41 ms	3	Bagus
PC8	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	1 ms	3	Bagus
PC9	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	1 ms	3	Bagus
PC10	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	2 ms	3	Bagus
PC11	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	2 ms	3	Bagus
PC12	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	3 ms	3	Bagus
PC13	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	0 ms	4	Sangat
PC14	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	3 ms	3	Bagus
PC15	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	8 ms	3	Bagus
PC16	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	4 ms	3	Bagus
PC17	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	7 ms	3	Bagus
PC18	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	0 ms	4	Sangat Bagus
PC19	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	2 ms	3	Bagus
PC20	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Jitter</i>	2 ms	3	Bagus
Rata-Rata			11 ms		

Pengukuran *jitter* di lakukan dengan mengakses latihan soal ujian pada 20 komputer berbeda dengan secara bersamaan, dari hasil pengukuran tersebut di dapat hasil sangat bagus pada 4 komputer bagus pada 15 komputer dan jelek pada 1 komputer dengan nilai rata-rata 11 ms dengan indeks 3 dan katagori bagus untuk jaringan yang ada pada lab SMK baitul mukminin menurut versi TIPPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

4.2.4 Analisa dari hasil pengukuran *Packet loss*

Pengukuran *packet loss* pada lab SMK baitul mukminin yaitu dengan mengakses soal latihan ujian secara

bersamaan untuk mengetahui nilai *packet loss* pada masing-masing komputer.

jaringan lab SMK baitul mukminin maka dapat diambil kesimpulan:

Tabel 4.4 Rata – Rata pengukuran *Packet loss*

Perangkat	aktivitas	Parameter QOS	Hasil Pengukuran	Indeks	Kategori
PC1	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC2	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC3	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC4	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC5	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC6	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC7	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC8	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC9	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC10	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC11	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC12	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC13	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC14	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC15	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC16	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC17	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC18	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC19	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
PC20	Mengakses latihan soal ujian saat lalu lintas jaringan padat	<i>Packet loss</i>	0%	4	Sangat Bagus
Rata-Rata			0%		

Pengukuran *packet loss* dilakukan dengan mengakses latihan soal ujian pada 20 komputer berbeda dengan secara bersamaan dan di dapat nilai *packet loss* yang berbeda pada masing-masing komputer dengan nilai rata-rata 0% dengan indeks 4 dan kategori sangat bagus untuk jaringan yang ada pada lab SMK baitul mukminin menurut versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dari pengukuran parameter *Quality of service (QOS)* pada

1. Berdasarkan hasil pengukuran nilai parameter *Quality Of service (QOS)* dari *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dengan mengakses latihan soal ujian secara bersamaan dengan menggunakan 20 komputer yang ada pada lab SMK baitul mukminin yang telah terhubung pada jaringan internet secara bersamaan, maka di dapat nilai rata-rata dari *throughput* 38% dari hasil pengukuran tersebut di dapat hasil sangat bagus pada 2 komputer bagus pada 1 komputer jelek pada 8 komputer dan sedang pada 9 komputer dengan katagori “sedang” dari hasil pengukuran *delay* di dapat hasil sangat bagus pada 16 komputer bagus pada 2 komputer dan sedang pada 2 komputer dengan nilai rata-rata *delay* 113ms dengan katagori “sangat bagus” dari hasil pengukuran *jitter* di dapat hasil sangat bagus pada 4 komputer bagus pada 15 komputer dan jelek pada 1 komputer dengan nilai rata-rat *jitter* 11ms dengan katagori “bagus” dan dari hasil pengukuran *packet loss* di dapat hasil sangat bagus pada 20 komputer dengan rata-rata *packet loss* 0% dengan katagori “sangat bagus” menurut versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

2. Dari hasil pengukuran pada parameter *Quality Of service (QoS)*, jaringan internet di SMK baitul mukminin masih kurang memenuhi setandar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

5.2 Saran

Adapun saran untuk memperbaiki kualitas layanan jaringan internet yang ada pada SMK baitul mukminin yaitu sebagai berikut:

1. Memperbaiki pembagian bandwith pada setiap computer yang ada pada lab SMK baitul mukminin agar kecepatan jaringan internet merata pada setiap computer.
2. Memperbaiki topologi jaringan dan penempatan kabel lan yang ada pada lab SMK baitul mukminin supaya jaringan yang ada di lab lebih stabil ketika lalu lintas padat dan memperbarui komputer yang sudah tidak layak pakai.

Daftar Pustaka

1. Ferguson, P. & Huston, G., 1998, "*Quality of Service*", John Wiley & Sons Inc.
2. TIPHON, 1999, "*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.
3. Lubis, R. S. 2013. "*Analisis Quality of Service (QoS) jaringan internet di SMK Telkom Medan, (Skripsi)*", Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
4. Chandrax 2008, *Action Research*/Penelitian Tindakan, 31 Juli 2008, viewed 08 Juli 2013, <<http://chandrax.net76-.net/?p=7>>.
5. Yoanes dkk 2006, 'Metoda *Real Time Flow Measurement* (RTFM) untuk Monitoring QoS di Jaringan NGN', Prosiding 14 Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3-4 Mei 2006, Aula Barat & Timur Institut Teknologi Bandung, Bandung, pp. 454-460, viewed 09 Juli 2013, www.rachdian.com/component/option,-com/Itemid,58/.
6. Zenhadi. 2011. "Praktikum 14 Analisa QoS Jaringan". <http://lecturer.eepisits.edu%2F~zenhadi%2Fkuliah%2FJarkom1%2FPrakt%2520Modul%252014%2520Analisa%2520QoS.pdf>.
7. <https://unbk.kemdikbud.go.id/tentang#content>
8. Sofana, Iwan. (2008). *Membangun Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika
9. Wahyu Patrya Sasmita 2014. "*ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QoS) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TANJUNGPURA (Skripsi)*", Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura