

ANALISIS INTERNET NETWORK PERFORMANCE MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE

Rizal Abdul Rosid¹, Martanto², Irfan Ali³

¹ Program Studi Teknik Informatika,

² Program Studi Manajemen Informatika,

³ Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak,

STMIK IKMI Cirebon, Jl. Perjuangan No. 10B, Karyamulya Cirebon, Indonesia

dpluitz1607@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan *internet* di lingkungan YPI Al-Ma'rifah merupakan sebuah kebutuhan untuk menunjang Kegiatan Belajar Mengajar. Setiap lembaga yang ada di naungan YPI Al-Ma'rifah memerlukan akses *internet* untuk mencari materi pembelajaran dan kegiatan lain yang memerlukan akses *internet*. Adapun fasilitas *internet* yang diberikan oleh YPI Al-Ma'rifah kepada setiap lembaga kurang memadai. Hal ini terlihat dari seringnya koneksi terganggu oleh masalah seperti koneksi *internet* yang lambat atau masalah koneksi ke jaringan *internet*, ini terjadi ketika kegiatan ANBK. Metode yang digunakan untuk mengukur performa koneksi *internet* dapat menggunakan metode *Quality of Service*. Kemampuan untuk mengidentifikasi kualitas layanan jaringan yang ditawarkan baik secara estetis maupun kuantitatif diberikan oleh teknik *Quality of Service*, yaitu cara untuk mengukur seberapa baik jaringan dibangun. Analisis *packet loss*, *delay*, *throughput*, dan *jitter* diperlukan untuk mengetahui kualitas suatu jaringan *internet* dengan standar TIPHON. Tahapan dalam penelitian ini pertama peneliti merekam trafik jaringan menggunakan aplikasi Wireshark kemudian peneliti menghitung *packet loss*, *delay*, *throughput* dan *jitter*. Setelah dihitung semuanya kemudian dari hasil perhitungan dibandingkan dengan parameter TIPHON. Hasil penelitian ini di dapatkan dari perhitungan menggunakan parameter QoS di dapat rata-rata nilai *throughput* 2, 401 dengan indeks 4 dengan kategori sangat bagus berdasarkan standar TIPHON, *delay* 3,15 ms 401 dengan indeks 4 dengan kategori sangat bagus berdasarkan standar TIPHON, *packet loss* 0% dengan indeks 4 dengan kategori sangat bagus berdasarkan standar TIPHON dan *jitter* 3,156 ms dengan indeks 3 dengan kategori bagus berdasarkan standar TIPHON.

Kata kunci: *Quality of Service*; Jaringan Komputer, *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter*.

1. PENDAHULUAN

Kinerja individu yang menggunakan produk, khususnya yang banyak menggunakan teknologi, dapat dipengaruhi oleh kualitas pelayanan yang diberikan dalam suatu kegiatan pelayanan. Perusahaan atau penyedia layanan *internet* sangat berfokus pada kecepatan akses *internet*. Selain penyedia layanan, topologi jaringan komputer juga mempengaruhi kecepatan *internet*. (Widiyanto and Fitri 2020). Pemerataan program pendidikan dasar dan menengah di semua institusi, madrasah, dan fasilitas akademik lainnya dituangkan dalam Asesmen Nasional 2021 yang membutuhkan akses *internet* yang stabil. [2].

Topik penelitian *Quality of Service* (QoS) ini penting untuk ditekankan untuk mengetahui *Performance* dan kinerja jaringan yang ada di SMK Al-Ma'rifah Gempol Pada tahun 2021, pemerintah mengadakan Asesmen Nasional, khususnya di bidang pendidikan. (AN).

Pada penelitian ini, kajian yang diusulkan berupa pengukuran terhadap performansi menggunakan parameter *bandwidth*, *pathlos*, *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Sehingga pada saat proses *upload* data dan *download* data terproses secara sempurna dan kegiatan sekolah yang memerlukan akses *internet* seperti kegiatan AN dapat berjalan dengan baik tanpa hambatan. Pengukuran kualitas

suatu jaringan komputer dilakukan dengan standar TIPHON.[3]

Peneliti akan mengevaluasi kinerja jaringan dalam hal masalah yang telah dijelaskan pada SMK Al-Ma'rifah. Oleh karena itu diusulkan penelitian dengan judul Analisis *Internet Network Performance* Menggunakan Parameter Standar TIPHON Pada SMK Al-Ma'rifah. Adapun pengukurannya terdiri dari *bandwidth*, *packet loss*, *delay*, *throughput* dan *jitter*. Harapan penulis dari Dalam membangun jaringan *internet* yang layak, hasil pengukuran kinerja backbone *internet* dapat dijadikan pedoman atau rekomendasi pada lingkungan SMK Al-Ma'rifah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Quality of Service

Quality of Service yang sering disingkat QoS adalah suatu metode untuk menentukan seberapa efektif jaringan komputer berfungsi dan merupakan upaya untuk menentukan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. Serangkaian atribut kinerja yang telah ditentukan dan ditautkan ke layanan dinilai menggunakan QoS. berkaitan dengan bagaimana lalu lintas jaringan komputer tertentu dapat dilayani secara lebih efisien dengan jaringan menggunakan teknologi yang berbeda. [4]. Adapun persentase penilaian dari *quality of service* sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Standart TIPHON

Kategori Penilaian	Persentase	Indeks
3,8 – 4	95-10	Sangat memuaskan
3 – 3,79	74 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50-74,75	Kurang memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Tidak memuaskan

2.2. Wireshark

Wireshark adalah alat atau aplikasi pengambilan data berbasis sumber terbuka untuk menganalisis dan memecahkan masalah jaringan. Karena dapat membaca konten dari setiap paket data jaringan, ini juga dapat digunakan untuk pengujian perangkat lunak. Proses pengambilan data atau data yang dikirim melalui jaringan untuk mendapatkan informasi penting seperti kata sandi email, dll. hanyalah salah satu komponen dari pemantauan kinerja jaringan.



Gambar 1. Wireshark

Selain fungsi yang dimiliki terdapat juga beberapa fitur yang ada di aplikasi yaitu:

1. Apakah memiliki kemampuan untuk menangkap paket data jaringan secara real-time.
2. Menampilkan sepenuhnya informasi protokol jaringan paket.
3. Memfilter data di jaringan.
4. Cari paket data dengan diri tertentu.
5. Menyediakan data statistik.

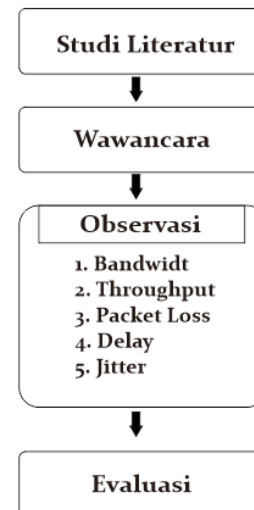
3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif sebagaimana metode penelitiannya. Penelitian kuantitatif deskriptif adalah jenis penelitian yang menganalisis atau menjelaskan informasi sebagaimana telah dikumpulkan untuk memeriksanya. Sebuah survei kuantitatif yang gaya deskripsinya adalah numerik (statistik), menunjukkan bahwa penelitian tersebut berkaitan dengan pengembangan angka statistik. [5] Dalam mendefinisikan, menjelaskan, atau meringkas berbagai kondisi, keadaan, kejadian, atau faktor-faktor berdasarkan peristiwa aktual sebagaimana dapat difilmkan, diwawancarai, diamati, dan diungkapkan melalui bahan dokumenter, digunakan penelitian deskriptif kuantitatif.[6]

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Pada tahap penelitian ini peneliti melakukan studi literatur kemudian melakukan Wawancara, Observasi dan Evaluasi

Berikut adalah tahapan penelitian yang dilakukan peneliti:

1. Studi Literatur

Pada penelitian ini peneliti melakukan studi literatur, Saat melakukan pencarian literatur, carilah sumber daya konseptual yang relevan dengan kasus atau isu yang dihadapi. Referensi tersebut berisikan tentang:

- a. *Quality of Service*
- b. *Wireshark*

2. Wawancara

Wawancara adalah diskusi yang terjadi antara dua orang pewawancara, yang mengajukan pertanyaan, dan yang diwawancarai, yang menjawab. Peneliti melakukan wawancara sebagai bagian dari penelitian ini kepada Kepala Sekolah, Dewan Guru, Staf Yayasan dan Siswa/i SMK Al-Ma'rifah

3. Observasi

Untuk menghasilkan fakta, observasi adalah teknik yang memerlukan pengamatan perilaku dan pengaturan fisik secara terus menerus jauh dari fokus aktivitas alami. Pada penelitian ini peneliti melakukan observasi pada jaringan SMK Al-Ma'rifah.

4. Evaluasi

Metode untuk menilai sesuatu melibatkan pengumpulan informasi tentang kinerjanya dengan tujuan mengidentifikasi opsi terbaik untuk suatu kesimpulan. Dalam penelitian ini, peneliti mengkaji data dari observasi dan wawancara. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa rutin jaringan internet bekerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Wawancara

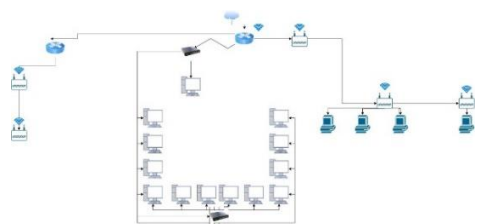
Hasil dari wawancara kepada Kaprog SMK Al-Ma'rifah pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2. Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah bandwidht yang didapat sudah sesuai dengan yang diberikan oleh provider?	Bandwidht yang diperoleh sudah sesuai dan cukup dengan yang diberikan oleh providernya.
2	Apakah waktu yang dibutuhkan dalam <i>upload</i> dan <i>download</i> data sangat cepat? (Throughput)	Untuk <i>upload</i> nya cukup cepat namun pada saat <i>download</i> terkadang agak lama tapi tidak terlalu sering.
3	Apakah Tidak pernah mengalami kegagalan dalam <i>mengupload</i> data? (packet loss)	Selama proses <i>upload</i> maupun <i>download</i> data disini tidak pernah mengalami kegagalan.
4	Bagaimana dengan kecepatan jaringan dalam melakukan <i>upload</i> data? (Delay)	Cukup cepat dalam <i>mengupload</i> data dan untuk <i>download</i> pun cepat hanya waktunya saja yang lama, mungkin file yang <i>didownload</i> cukup besar.
5	Apakah delay yang terjadi pada jaringan sangat kecil dan tidak mengalami variasi? (Jitter)	Tidak paham

4.2. Observasi

Pada tahap analisis ini, penelitian ini melakukan observasi di tempat penelitian, melihat perangkat jaringan yang digunakan, dan menggambarkan topologi sesuai dengan pengamatan seperti pada gambar di bawah :



Gambar 3. Topologi Jaringan



Gambar 4. Topologi Jaringan Waktu Penelitian

Berdasarkan gambar 4 analisa menggunakan laptop pribadi tidak merubah topologi yang sudah berjalan, hanya menghubungkan jaringan *INTERNET*

dari *switch* ke laptop dan untuk pengujianya peneliti membuka situs Youtube. Adapun *hardware* dan *software* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

a. Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur *QoS* pada

Tabel 3. Hardware

No	Perangkat	Spesifikasi	Jumlah
1	Laptop HP	Intel Core i5	1

b. Software

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Software

No	Software	Fungsi
1	Wireshark	Menganalisa transmisi paket data jaringan.
2	Microsoft Excel	Menghitung data.

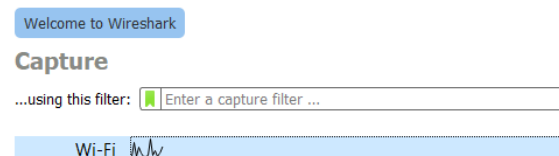
Kemudian tahapan selanjutnya menjelaskan proses pengukuran data menggunakan *wireshark* yang kemudian dihitung menggunakan *Microsoft excel* sehingga didapat hasil yang sesuai dengan standar TIPHON. Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut:

1. Membuka *software wireshark* pada laptop.



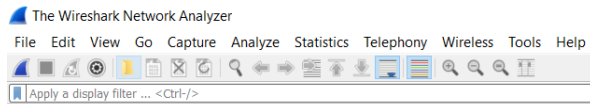
Gambar 5. Aplikasi Wireshark

2. Pada bagian “*capture*” lalu pilih *interface*.
3. Memilih *interface* jaringan Wi-Fi yang akan digunakan untuk pengambilan data. Tampilan awal pada *software* Wireshark ditunjukkan pada gambar 6 di bawah ini :



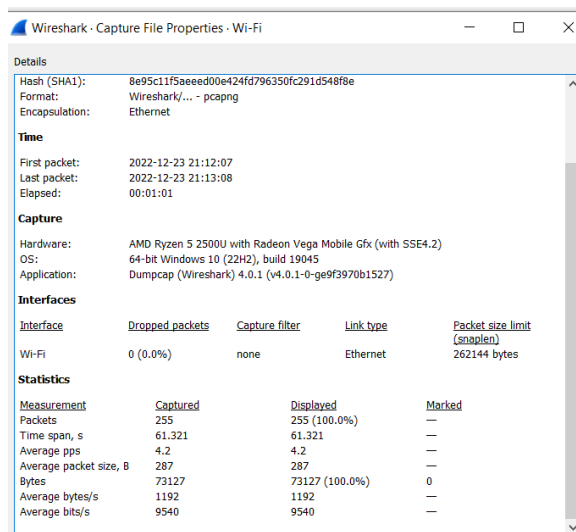
Gambar 6. Capture Wireshark

4. “*start capturing packet*” pada aplikasi *Wireshark* yang terletak di pojok kiri atas, atau bisa juga dengan *double klik* pada bagian *interface* Wi-Fi. Tampilan *start capturing packet* ditunjukkan pada gambar 7 di bawah ini:

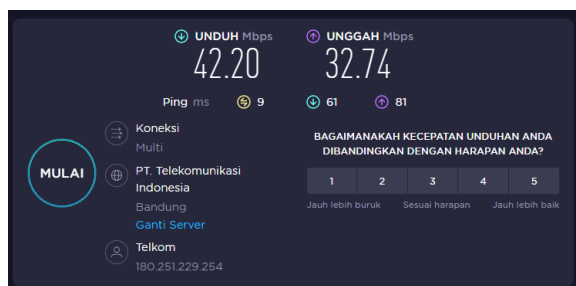


Gambar 7. Start Capturing Packet

- Melakukan *capture packet* data berdasarkan *interval* waktu yang sudah ditentukan.
- Setelah proses *capture packet* data selesai, langsung simpan data.
- Menganalisis berdasarkan parameter QoS. Tampilan hasil *capture packet* terdapat pada gambar 8 dibawah ini :

Gambar 8. Tampilan hasil *capture packet*

4.3. Pengujian Bandwidht



Gambar 9. Pengujian Bandwidth

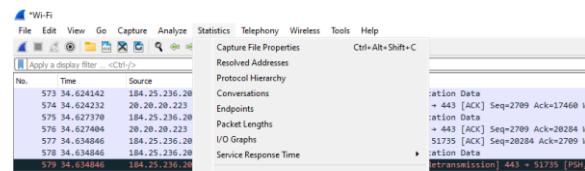
Pada gambar 9 adalah contoh untuk mengetahui bandwidht yang diperoleh oleh komputer melalui situs speedtest.net.

4.4. Pengukuran dan perhitungan parameter Throughput

Agar dapat mendapatkan nilai dari parameter *throughput* jaringan untuk layanan *upload* data penjualan adalah dengan langkah-langkah berikut:

- Sambungkan *internet* yang sama pada laptop yang ingin digunakan sebagai peng-capture data.
- Lakukan *upload* data pada komputer.

- Setelah *upload* data dilakukan maka buka aplikasi *Wireshark* pada laptop untuk capture data dengan interval waktu 2 menit.
- Ketika pengambilan data selesai, buka menu statistic, Capture File Properties seperti pada gambar 10



Gambar 10. Capture File Properties

- Tampilan dari menu statistic adalah beberapa informasi hasil capture data seperti *packets*, *time span*, *bytes*, dan lain sebagainya yang ditujukan pada gambar dibawah. Tampilan menu pada *capture file properties* terdapat pada gambar 11

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	606	606 (100.0%)	—
Time span, s	35.084	35.084	—
Average pps	17.3	17.3	—
Average packet size, B	307	307	—
Bytes	186280	186280 (100.0%)	0
Average bytes/s	5309	5309	—
Average bits/s	42 k	42 k	—

Gambar 11. Capture File Properties

- Setelah mengetahui informasi yang ada dari capture file properties, nilai throughput dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan di bawah ini :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{bytes}}{\text{time span}}$$

hasil perhitungan *throughput* berdasarkan data 1 gambar 4.9 dapat diketahui :

$$\text{a) } \text{time span} = 120.628$$

$$\text{b) } \text{bytes} = 19377679$$

$$\text{Throughput} = \frac{19377679}{120628} = 160.639,9757933481 \text{ bytes/s}$$

Sampai disitu, diubah satuannya dari bytes/s menjadi bit/s dengan rumus berikut .

$$160.639,9757933481 \times 8$$

$$\text{Maka throughput yang didapat adalah} \\ = 1.285 \text{ bits/s}$$

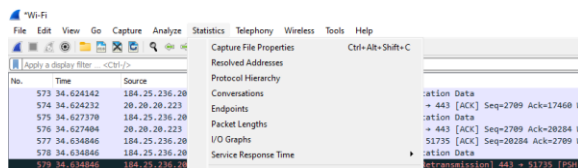
- Setelah selesai melakukan pengukuran dan memperoleh nilai dari parameter *throughput*, kemudian hitung persentase throughput untuk mendapat tingkat kualitas throughput tersebut. Karena rata-rata bandwidht yang diperoleh di tempat penelitian adalah 7 Mbps, maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\frac{1285}{1000} / 7 = 0,1835714285714286 \\ = 0,1835714285714286 \times 100 \\ = 18 \% \text{ (jelek)}$$

4.5. Pengukuran dan perhitungan parameter Delay

Jumlah waktu yang dibutuhkan data untuk melakukan perjalanan dari asalnya ke tujuannya dikenal sebagai penundaan. Jarak, media, aspek fisik, lalu lintas, dan pemrosesan pesan yang lama semuanya dapat berkontribusi pada keterlambatan [8]. Di laptop yang ingin Anda gunakan sebagai pengumpul data, login ke online yang sama.

1. Upload data penjualan pada komputer.
2. Setelah upload data dilakukan maka buka aplikasi Wireshark pada laptop untuk capture data dengan interval waktu 5 menit.
3. Ketika pengambilan data selesai, buka menu statistic, Capture File Properties seperti pada gambar 4.10.



Gambar 12. Statistic, Capture File Properties

4. Tampilan dari menu statistic adalah beberapa informasi hasil capture data seperti *packets*, *time span*, *bytes*, dan lain sebagainya yang ditujukan pada gambar dibawah. Tampilan menu pada capture file properties terdapat pada gambar 13

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	606	606 (100.0%)	—
Time span, s	35.084	35.084	—
Average pps	17.3	17.3	—
Average packet size, B	307	307	—
Bytes	186280	186280 (100.0%)	0
Average bytes/s	5309	5309	—
Average bits/s	42k	42k	—

Gambar 13. Tampilan menu file capturing properties

5. Menghitung parameter delay menggunakan persamaan

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{paket data diterima}} \times 1000$$

Contoh perhitungan gambar di atas, dapat diketahui nilai time span = 120,628 dan nilai paket diterima = 17,907. Untuk memperoleh nilai delay maka dapat dihitung dengan rumus delay.

$$\text{Delay} = \frac{120,628}{17,907} \times 1000$$

$$= 6.736,36008 \text{ ms.}$$

6. Setelah selesai melakukan analisis data berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh TIPHON.

4.6. Pengukuran dan perhitungan parameter Jitter

Jitter terkadang dikenal sebagai need some, adalah perubahan lama waktu antara satu delay dan delay lainnya. Kualitas data yang dikirimkan akan

terpengaruh jika fluktuasi penundaan transfer terlalu tinggi.[9].

Adapun cara untuk mendapatkan nilai jitter menggunakan aplikasi *wireshark* dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Sambungkan *internet* yang sama pada laptop yang ingin digunakan sebagai peng-capture data.
2. Upload data penjualan pada komputer.
3. Setelah upload data dilakukan maka buka aplikasi Wireshark pada laptop untuk capture data dengan interval waktu 2 menit.
4. Ketika pengambilan data selesai, buka menu *statistic*, *Capture File Properties* seperti pada gambar 4.12.



Gambar 14. Capture File Properties

5. Tampilan dari menu statistic adalah beberapa informasi hasil capture data seperti *packets*, *time span*, *bytes*, dan lain sebagainya yang ditujukan pada gambar dibawah. Tampilan menu pada capture file properties terdapat pada gambar 15.

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	17907	17907 (100.0%)	—
Time span, s	120.628	120.628	—
Average pps	148.4	148.4	—
Average packet size, B	1082	1082	—
Bytes	19377679	19377679 (100.0%)	0
Average bytes/s	160k	160k	—
Average bits/s	1285k	1285k	—

Gambar 15. Hasil Capture

6. Menghitung parameter jitter menggunakan persamaan di bawah ini :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total delay}}{\text{paket data diterim} - 1} \times 1000$$

7. Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui nilai *time span* = 120,628 dan nilai paket data yang diterima = 17,907. Untuk mengukur nilai jitter hampir sama rumusnya dengan *delay*, namun pada jiiiter paker data yang diterima harus dikurangi satu.

$$\text{Jitter} = \frac{120,628}{17,907 - 1} \times 1000$$

$$= 5,736,36008 \text{ ms.}$$

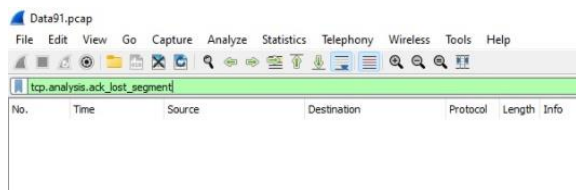
8. Setelah selesai melakukan pengukuran dan memperoleh nilai dari parameter jitter, maka selanjutnya bisa menganalisis data berdasarkan standar yang telah diterapkan oleh TIPHON.

4.7. Pengukuran dan perhitungan parameter Packet loss

Merupakan parameter yang mengacu pada kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang; hal ini dapat terjadi karena sejumlah alasan, antara lain kelebihan jaringan, tabrakan (kemacetan), kesalahan pada media fisik, kegagalan pada penerima. Buffer overflow atau kemacetan router juga dapat berkontribusi pada situasi ini. [10]

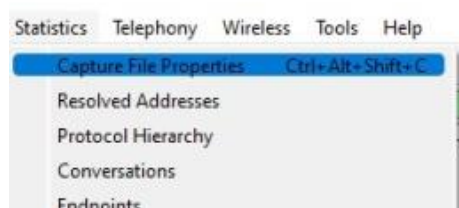
Adapun cara agar bisa mendapatkan nilai dari packet loss dengan mengcapture data menggunakan aplikasi wireshark berdasarkan langkah – langkah berikut ini :

1. Sambungkan *internet* yang sama pada laptop yang ingin digunakan sebagai peng-capture data.
2. *Upload* data penjualan pada komputer.
3. Setelah *upload* data dilakukan maka buka aplikasi *Wireshark* pada laptop untuk *capture* data dengan interval waktu 10 menit.
4. Ketika pengambilan data selesai, pada bagian filer harus mengetikan perintah “tcp.analysis.ack_lost_segment”. Gambar 16 adalah cara melakukan filtering untuk mencari *packet loss*.



Gambar 16. Cara Melakukan Filtering untuk mencari Packet Loss

5. Setelah melakukan filtering, pilih menu statistic dan capture file properties. Tampilan *capture file propertie* seperti pada gambar 17 dibawah ini :



Gambar 17. Menu Statistic dan Capture File

6. Tampilan dari menu *statistic* adalah beberapa informasi hasil *capture* data seperti *packets*, *time span*, *bytes*, dan lain sebagainya yang ditujukan pada gambar dibawah. Tampilan menu pada *capture file properties* terdapat pada gambar 18 dibawah ini.

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Time span, s	120.628	120.628	—
Average packet size, B	1082	1082	—
Bytes	19377679	19377679 (100.0%)	0
Average bytes/s	160k	160k	—
Average bits/s	1285k	1285k	—

Gambar 18. Informasi Hasil Capture

7. Contoh perhitungan untuk gambar 18 di atas menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100}{\text{paket data dikirim}}$$

8. Berdasarkan gambar 4.15, diketahui nilai paket data dikirim = 17,907 dan nilai paket diterima yaitu sama = 17,907. Selanjutnya untuk mendapatkan nilai parameter *packet loss* menggunakan rumus *packet loss*

$$\text{Packet loss} = \frac{(17,902 - 17,907) \times 100}{17,907} = 0$$

9. Setelah melakukan pengukuran dan memperoleh nilai dari parameter *packet loss* yaitu 0, namun *packet loss* biasanya ditampilkan dalam persen sehingga nilainya menjadi 0%, maka selanjutnya bisa menganalisis data berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh TIPHON.

4.8. Bandwith

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 08.00 – 14.00 di peroleh nilai rata-rata Bandwith sebagai berikut:

Tabel 5. Bandwith Jam Padat

Hari	Download	Upload
Senin	42	20
Selasa	40	23
Rabu	38	25
Kamis	45	23
Sabtu	40	21
Minggu	37	22

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 15.00 – 21.00 di peroleh nilai rata-rata Bandwith sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Bandwith Jam Sepi

Hari	Download	Upload
Senin	43	30
Selasa	39	35
Rabu	42	32
Kamis	41	31
Sabtu	45	37
Minggu	38	32

4.9. Troughput

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 08.00 – 14.00 di peroleh nilai rata-rata *Troughput* sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Troughput Jam Padat

Hari	Troughput (Mbps)	Indeks Presentase	Kategori TIPHON
Senin	2,159	4	Sangat Bagus
Selasa	2,079	3	Bagus
Rabu	2,393	4	Sangat Bagus
Kamis	2,009	4	Bagus
Sabtu	2,267	4	Sangat Bagus
Minggu	2,401	4	Sangat Bagus

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 15.00 – 21.00 di peroleh nilai rata-rata Troughput sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Troughput Jam Sepi

Hari	Troughput (Mbps)	Indeks Presentase	Kategori TIPHON
Senin	2,359	4	Sangat Bagus
Selasa	2,279	4	Sangat Bagus
Rabu	2,493	4	Sangat Bagus
Kamis	2,309	4	Sangat Bagus
Sabtu	2,567	4	Sangat Bagus
Minggu	2,301	4	Sangat Bagus

Tabel 9. Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1200 kbps-2,1Mbps	3
Sedang	700-1200 kbps	2
Jelek	<700	1

4.10. Delay

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 08.00 – 14.00 di peroleh nilai rata-rata Delay sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Delay Jam Padat

Hari	Delay (Mbps)	Indeks Delay	Kategori TIPHON
Senin	3,15 ms	4	Sangat Bagus
Selasa	3,33 ms	4	Sangat Bagus
Rabu	3,36 ms	4	Sangat Bagus
Kamis	3,5 ms	4	Sangat Bagus
Sabtu	3,59 ms	4	Sangat Bagus
Minggu	3,31 ms	4	Sangat Bagus

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 15.00 – 21.00 di peroleh nilai rata-rata Troughput sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Delay Jam Padat

Hari	Delay (Mbps)	Indeks Delay	Kategori TIPHON
Senin	3,25 ms	4	Sangat Bagus
Selasa	3,38 ms	4	Sangat Bagus
Rabu	3,46 ms	4	Sangat Bagus
Kamis	3,54 ms	4	Sangat Bagus
Sabtu	3,49 ms	4	Sangat Bagus
Minggu	3,41 ms	4	Sangat Bagus

Tabel 12. Kategori Delay

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

4.4.4 Paket Loss

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 08.00 – 14.00 di peroleh nilai rata-rata Paket Loss sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Paket Loss Jam Padat

Hari	Paket Loss	Indeks Paket Loss	Kategori TIPHON
Senin	0 %	4	Sangat Bagus
Selasa	0 %	4	Sangat Bagus
Rabu	0 %	4	Sangat Bagus
Kamis	0 %	4	Sangat Bagus
Sabtu	0 %	4	Sangat Bagus
Minggu	0 %	4	Sangat Bagus

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 15.00 – 21.00 di peroleh nilai rata-rata Paket Loss sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Paket Loss Jam Sepi

Hari	Paket Loss	Indeks Paket Loss	Kategori TIPHON
Senin	0 %	4	Sangat Bagus
Selasa	0 %	4	Sangat Bagus
Rabu	0 %	4	Sangat Bagus
Kamis	0 %	4	Sangat Bagus
Sabtu	0 %	4	Sangat Bagus
Minggu	0 %	4	Sangat Bagus

Tabel 15. Kategori Packet Loss

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

4.11. Jitter

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 08.00 – 14.00 di peroleh nilai rata-rata Jitter sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Jitter Jam Padat

Hari	Jitter (ms)	Indeks Jitter	Kategori TIPHON
Senin	3,156 ms	3	Bagus
Selasa	4,469 ms	3	Bagus
Rabu	4,491 ms	3	Bagus
Kamis	4,479 ms	3	Bagus
Sabtu	4,195 ms	3	Bagus
Minggu	4,409 ms	3	Bagus

Berdasarkan hasil Observasi yang dilakukan selama satu minggu dimulai pada pukul 15.00 – 21.00 di peroleh nilai rata-rata Jitter sebagai berikut:

Tabel 17. Hasil Jitter Jam Sepi

Hari	Jitter (ms)	Indeks Jitter	Kategori TIPHON
Senin	3,156 ms	3	Bagus
Selasa	4,299 ms	3	Bagus
Rabu	4,451 ms	3	Bagus
Kamis	4,379 ms	3	Bagus
Sabtu	4,195 ms	3	Bagus
Minggu	4,309 ms	3	Bagus

Tabel 18. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms /sd 225 ms	1

Berdasarkan hasil perhitungan parameter parameter QoS dapat disimpulkan bahwa metode *Quality of Service* dapat menganalisa jaringan *internet* di SMK Al-Ma'rifah. Berdasarkan hipotesa yang peneliti buat

H₀ : Parameter Standar TIPHON dapat menentukan kualitas *internet*.

H_a : Parameter Standar TIPHON tidak dapat menentukan kualitas *internet*. Maka dapat disimpulkan pada penelitian ini H₀ diterima, H_a ditolak

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil survei yang dilakukan pada saat *upload* dan *download* data dengan menggunakan koneksi di ini memiliki koneksi yang baik dan memang diperlukan untuk pelayanan penjualan. Hal ini bisa dilihat dari pengukuran parameter *bandwidth*, *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Untuk *bandwidth* yang diperoleh pada saat *upload* data dan *download* data yaitu 42 Mbps dan 35 Mbps, sudah sesuai dan tidak mengalami masalah yang berarti pada saat proses *upload* maupun *download* berlangsung. Untuk parameter *throughput* pada jam 08.00-14.00 memiliki nilai indeks rata-rata 4 dengan kategori "SANGAT BAGUS" berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPHON. dan pada jam 15.00-21.00 memiliki nilai indeks rata - rata 4 dengan kategori "SANGAT BAGUS" berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPHON. Parameter *delay* pada jam 08.00-14.00 memiliki nilai rata - rata 9,444 ms dengan kategori "SANGAT BAGUS" dengan mendapatkan nilai indeks 4 berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPHON dan pada jam 15.00-21.00 memiliki nilai 14,052 ms dengan kategori "SANGAT BAGUS" dengan mendapatkan nilai indeks rata - rata 4 berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPHON. Parameter *jitter* pada jam 08.00-14.00 memiliki nilai rata - rata indeks 3 dengan kategori "BAGUS" berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPHON dan pada jam 15.00-21.00 memiliki nilai indeks 3 dengan kategori "BAGUS" berdasarkan standar TIPHON. Untuk parameter *packet loss* nilai yang diperoleh yaitu 0% dan termasuk dalam kategori "SANGAT BAGUS" dengan nilai indeks 4 berdasarkan standar TIPHON yang telah ditetapkan. dan pada jam 15.00-21.00 memiliki nilai indeks 4 dengan kategori "SANGAT BAGUS" berdasarkan standar TIPHON.

Perlu dilakukan *maintenance system* secara berkala oleh pihak IT guna untuk memelihara hardware agar tidak terjadi *downtime* pada jaringan. Hendaknya penelitian ini dijadikan pedoman pada SMK Al-Ma'rifah untuk selalu *maintenance*

koneksi jaringan pada setiap tempat yang ada di YPI Al-Ma'rifah. Menambah banyaknya data yang diambil dan interval waktu pengambilan data agar hasil yang didapatkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] septian widiyanto and F. R. Fitri, "PERANCANGAN DAN INSTALASI JARINGAN KOMPUTER LOCAL AREA NETWORK (LAN) DI SEKOLAH DASAR NEGERI 06 SUNGAI KAYU ARA," *Jurnal Udayana Mengabdikan*, vol. 15, no. September, 2020.
- [2] R. Nindiyasari, A. C. Murti, and M. I. Ghozali, "Analisis Qos (Quality Of Service) Jaringan Unbk Dengan Menggunakan Microtic Router (Studi Kasus : Jaringan UNBK SMAN 1 Jakenan Pati)," *Network Engineering Research Operation*, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.21107/nero.v4i2.126.
- [3] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, "Analisis Quality Of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- [4] I. B. A. E. M. Putra, M. S. I. D. Adnyana, and L. Jasa, "Analisis Quality of Service Pada Jaringan Komputer," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 20, no. 1, p. 95, 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i01.p11.
- [5] R. Abubakar, *METODOLOGI PENELITIAN*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga, 2021.
- [6] S. E. Zaluchu, "Strategi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif Di Dalam Penelitian Agama," *Evangelikal: Jurnal Teologi Injili dan Pembinaan Warga Jemaat*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.46445/ejti.v4i1.167.
- [7] Risky Maulana and Andi, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Website e-Learning Universitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark," 2021.
- [8] H. Zikri and I. Iskandar, "Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service(QoS)," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 9, no. 5, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4930.
- [9] M. Rama S and H. Kurnia S, "Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 10, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- [10] M. Iqbal and D. Prasetyo, "Perbandingan Quality Of Service (Qos) Jaringan 4g Lte Beberapa Provider Menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Server 18.10," 2019. [Online]. Available: <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>