

Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Jaringan Internet Di SMA Negeri 1 Kauditan

Denny Charles Rondonuwu¹, Olivia Eunike Selvie Liando², Indra Rianto³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Correspondent Author :

dennyrondonuwu@gmail.com

Abstract — This study is aimed to understanding the capabilities of internet network services at SMA Negeri 1 Kauditan using the Quality of Service (QoS) method with throughput, packet loss, delay and jitter parameters. One of the advantages of schools in the modern era and the current era of globalization is the information technology they have, starting from computers, cellphones (HP), WiFi and other information technology devices. Using these technological devices without deeper knowledge about the technology itself will be a problem in the future. Data collection from each access point (AP) using a laptop and Android cellphone is also intended for internet service providers (ISP) with a bandwidth of 100 Mbps. The results of data analysis carried out using the Wireshark application showed that the lowest throughput value was 5 Kbps and the highest was 1826 Kbps. The packet loss parameter has a very good category with a value of 0%. The delay length is in the very good category with an average of under 150 ms, on the other hand, the jitter parameter has a value in the bad category of 134 ms. The internet service from the ISP is very good, but the amount of bandwidth received by users is very small due to wifi signal barriers and the number of wifi users connected to each AP exceeds the capabilities of the AP's specifications.

Keyword — QoS, throughput, packet loss, delay, bandwidth.

Abstrak — Penelitian ini ditujukan untuk memahami kemampuan layanan jaringan internet di SMA Negeri 1 Kauditan dengan metode *Quality of Service* (QoS) dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*. Keunggulan sekolah di zaman modern dan era globalisasi saat ini ditentukan salah satunya adalah teknologi informasi yang dimiliki, mulai dari komputer, *handphone* (HP), *wifi* dan perangkat teknologi informasi lainnya. Penggunaan perangkat teknologi ini tanpa pengetahuan yang lebih dalam tentang teknologi itu sendiri akan menjadi masalah dikemudian hari. Pengambilan data dari setiap *access point* (AP) menggunakan laptop dan *handphone android* juga ditujukan untuk internet service provider (ISP) dengan bandwidth 100 Mbps. Hasil analisis data yang dilakukan menggunakan aplikasi *wireshark* di dapat nilai *throughput* terendah sebesar 5 Kbps dan tertinggi 1826 Kbps. Untuk parameter *packet loss* mempunyai kategori sangat baik dengan nilai 0%. Lama delay masuk kategori sangat baik

dengan rata-rata dibawah 150 ms, sebaliknya parameter *jitter* terdapat nilai dengan kategori buruk sebesar 134 ms. Layanan internet dari ISP sangat baik akan tetapi besaran *bandwith* yang diterima pengguna menjadi sangat kecil karena hambatan signal *wifi* dan jumlah pengguna *wifi* yang terkoneksi ke setiap AP melebihi kemampuan spesifikasi AP itu tersebut.

Kata kunci — QoS, throughput, packet loss, delay, bandwidth.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Banyak hal di dalam dunia Pendidikan yang perlu dilakukan perubahan secara berkelanjutan guna mencapai standar lulusan sekolah yang baik. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan fasilitas dan peralatan yang juga harus berfungsi dengan baik. Internet adalah salah satu fasilitas yang menjadi kebutuhan sekolah-sekolah saat ini. Penggunaan Internet di sekolah dapat membawa dampak baik bagi perkembangan pengetahuan peserta didik dalam melihat ilmu pengetahuan dengan lebih detail dengan banyak contoh yang banyak tersedia lewat mesin pencari google, yahoo dan lain-lain. Bukan saja dampak baik bagi peserta didik tetapi juga bagi guru yang ada di sekolah. Dengan informasi tanpa batas yang disediakan Internet, guru-guru dapat dengan mudah mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan lewat kurikulum yang ada.

Sejak tahun 2017 di SMA Negeri 1 Kauditan melaksanakan Ujian Nasional Berbasis Komputer dilanjutkan dengan banyak lagi aplikasi Kementerian Pendidikan lainnya yang penggunaannya sangat bergantung kepada Internet dan Intranet seperti Dapodik, Arkas, E-rapor, Asesmen Online dan lain-lain. Saat Pandemi Covid-19 dan seluruh kegiatan belajar tidak lagi tatap muka melainkan beralih ke tatap muka online, internet menjadi fasilitas wajib ada dan sangat diperlukan bahkan setelah Pandemi Covid-19.

Internet Service Provider (ISP) atau penyedia jasa internet yang tersedia di SMA Negeri 1 Kauditan adalah Indihome dengan kapasitas bandwidth sebesar 100 Mbps dan juga adanya manajemen bandwidth yang digunakan dengan perangkat Mikrotik Routerboard. Melihat kondisi jaringan yang ada berdasarkan pemantauan langsung di lokasi sekolah, terdapat 1 router wifi di ruang guru, 1 router wifi di

ruang bendahara sekolah yang letaknya berdekatan dengan ruang guru, 1 router wifi di kelas yang agak jauh dari ruang guru dan 1 router wifi di ruang administrasi yang posisinya berada ditengah sekolah. Rata-rata router wifi yang digunakan masih standar dengan kisaran harga Rp.200.000 – Rp.700.000. Jumlah guru dan pegawai yang ada sebagai pengakses internet rutin ada 56 orang dan luas bangunan kurang lebih 3000m² dan titik wifi yang minim menjadi masalah utama yang ada. Masalah lainnya yang terjadi yaitu pengguna baru tidak bisa melakukan koneksi ke wifi terlebih di ruang guru yang hanya dilayani dengan 1 router wifi. Dari informasi yang di dapat penulis dari para guru pengguna internet terlebih khusus yang ada di ruang guru, terkadang koneksi internet menjadi sangat lambat dan juga kadang terputus, akan tetapi setelah di coba di tempat wifi yang lain internet masih normal. Dengan perangkat router wifi yang bagus dan kemampuan bandwidth 100 Mbps ditambah dengan menggunakan sistem manajemen bandwidth, penggunaan internet di SMA Negeri 1 Kauditan seharusnya tidak ada masalah.

Kasus lainnya yang pernah terjadi di SMA Negeri 1 Kauditan adalah masalah yang muncul saat 24 Kelas menggunakan Zoom Meeting secara bersamaan dimana tiap kelas ditempatkan 1 buah komputer dengan koneksi Internet menggunakan *wifi*, hanya 3 komputer yang bisa berjalan dengan baik dan selebihnya tidak bisa melakukan koneksi dengan *wifi* atau tidak ada koneksi internet. Kedepannya akan ada penggunaan Internet dan Intranet dengan jaringan dan pengguna yang lebih banyak lagi. Penambahan perangkat *wifi router* yang lebih banyak bisa menyelesaikan permasalahan diatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang “Analisis Jaringan Internet di SMA Negeri 1 Kauditan” guna memberikan informasi yang lebih akurat untuk pengembangan jaringan selanjutnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritis

1. Pengertian Internet dan Fungsinya

Semua rangkaian komputer yang saling terkoneksi dikenal sebagai internet, dapat diartikan sebagai jaringan komunikasi global yang menghubungkan miliaran komputer diseluruh dunia, dapat juga dipahami bahwa internet merupakan suatu jaringan yang menghubungkan miliaran jaringan lainnya melalui sistem pengendalian transmisi global yang dikenal sebagai TCP/IP. Keberadaan internet sangat penting bagi manusia, terutama di kalangan masyarakat perkotaan diseluruh dunia, karena berperan sebagai saluran untuk mengakses informasi dan sumber daya.

2. Jaringan LAN

Jaringan Area Lokal (LAN) merujuk pada suatu sistem komputer yang terbatas pada wilayah geografis lokal. Dengan kata lain, jaringan ini hanya beroperasi di

area terbatas dan dapat diakses oleh pengguna dalam cakupan yang kecil. Umumnya menggunakan infrastruktur kabel UTP, Hub, Switch, dan Router. Contoh LAN dapat ditemui di lingkungan sekolah, perusahaan, atau warung internet.

3. Jaringan WAN

WAN atau Wide Area Network merujuk pada suatu jaringan komputer yang melibatkan area yang luas, seperti koneksi antar wilayah, kota atau bahkan negara. Jaringan yang dilengkapi dengan router dan saluran komunikasi publik, WAN memiliki fungsi utama dalam menghubungkan beberapa jaringan area lokal. Contoh dari WAN yang banyak digunakan adalah internet.

4. Router

Router merupakan perangkat jaringan yang bertugas menghubungkan berbagai perangkat seperti smartphone, laptop, tablet dan lainnya dengan layanan internet. Router adalah jembatan yang menyediakan akses internet kepada perangkat yang terhubung dengannya. Router juga memiliki peran dalam mengelola data yang diunggah (upload) dan diunduh (download). Router bertugas mengiriskan data tersebut secara akurat ke perangkat tujuan dengan memperhatikan alamat IP atau IP *address* yang dimiliki perangkat tersebut.

5. Switch dan Hub

Alat ini dapat menghubungkan perangkat dalam satu jaringan komputer, tetapi tidak dapat mengaitkan jaringan yang berbeda. Switch berfungsi untuk mengidentifikasi alamat perangkat yang terhubung dengannya, saat menerima paket data switch akan mengirimkannya ke perangkat yang dituju dalam jaringan. Hub berfungsi sebagai perangkat jaringan yang menjadi titik koneksi untuk berbagai perangkat dalam Jaringan Area Lokal (LAN). Saat paket data tiba di salah satu port, Hub akan menyalin dan mengirimkannya ke seluruh port lainnya, memungkinkan semua perangkat dalam segmen LAN dapat melihat serta mengakses data yang sama.

6. Mikrotik Routerboard

Mikrotik Routerboard adalah perangkat jaringan komputer yang menggunakan sistem operasi MikroTik RouterOS berbasis Linux, dirancang khusus sebagai router jaringan yang dilengkapi berbagai fasilitas, salah satu yang banyak dipakai adalah manajemen bandwidth.

7. Wireshark

Wireshark merupakan perangkat lunak gratis yang dirancang untuk merekam lalu lintas paket data yang bergerak di dalam jaringan komputer atau perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan. Tujuannya adalah untuk menampilkan informasi dari paket tersebut dengan sejelas mungkin. Wireshark memiliki kemampuan untuk melakukan pemeriksaan mendalam terhadap aktivitas

yang terjadi di dalam jaringan, baik yang terjadi melalui kabel maupun secara nirkabel.

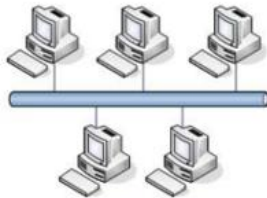
8. Topologi Jaringan

Topologi jaringan merujuk pada struktur geometris yang menggambarkan hubungan antara unsur-unsur dasar dalam jaringan, termasuk node, link, dan station. Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada pertimbangan seperti skala jaringan, biaya, tujuan, dan kebutuhan pengguna.

Topologi jaringan terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah :

8.1 Topologi Bus

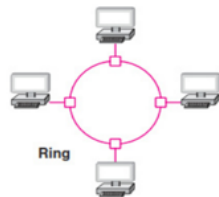
Jaringan dengan Topologi Bus terbentuk dari satu kabel yang terhubung ke beberapa node di sepanjangnya, dengan kedua ujung kabel tersebut ditutup. Sinyal dalam kabel mengalir dalam satu arah, meningkatkan risiko terjadinya tabrakan (collision) dalam jaringan ini.



Gambar 2. 2 Topologi Bus

8.2 Topologi Ring (Cincin)

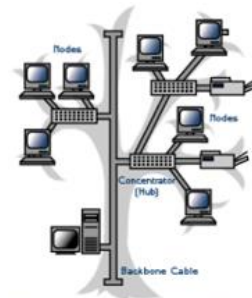
Topologi Ring terdiri dari rangkaian media transmisi yang menghubungkan satu terminal ke terminal lainnya, membentuk suatu lingkaran di mana arus transmisi hanya bergerak "satu arah".



Gambar 2. 3 Topologi Ring

8.3 Topologi Tree (Pohon)

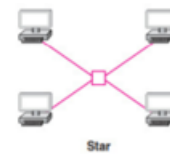
Topologi jaringan ini juga dikenal sebagai topologi jaringan berlapis. Biasanya diterapkan untuk menghubungkan pusat dengan hierarki yang berbeda. Pada tingkat hierarki yang lebih rendah, lokasi digambarkan pada posisi yang lebih rendah, sedangkan semakin ke atas, hierarki menjadi semakin tinggi. Topologi jaringan seperti ini sangat sesuai untuk sistem jaringan komputer.



Gambar 2. 4 Topologi Tree

8.4 Topologi Star

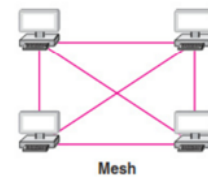
Topologi Star adalah jenis jaringan di mana setiap perangkat berkomunikasi secara langsung melalui suatu pusat, seperti hub atau switch. Data mengalir dari masing-masing perangkat menuju pusat, kemudian diteruskan ke perangkat tujuan. Jika terjadi gangguan pada salah satu segmen kabel, hal itu tidak akan memengaruhi kinerja jaringan lainnya.



Gambar 2. 5 Topologi Star

8.5 Topologi Mesh

Topologi mesh merujuk pada jenis konfigurasi jaringan di mana setiap perangkat memiliki koneksi langsung ke seluruh perangkat lain. Dalam pola ini, setiap node membentuk koneksi titik ke titik dengan semua node lainnya dalam jaringan.



Gambar 2. 6 Topologi Mesh

9. Quality Of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) adalah metode evaluasi mutu jaringan yang diukur melalui sekelompok atribut khusus dalam suatu layanan. QoS memberikan kemampuan untuk menentukan atribut-atribut layanan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuannya adalah menyediakan kualitas layanan yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan dalam jaringan.

9.1. Pentingnya QoS

Beberapa alasan yang mendasari pentingnya QoS.

- a. Menentukan kelayakan aplikasi yang akan dioperasikan dalam jaringan yang sedang digunakan.
- b. Memberikan respon cepat terhadap masalah yang mungkin timbul dalam lalu lintas jaringan.

9.2. Parameter QoS

Menurut Yevgeni (1999), performansi merujuk pada tingkat kecepatan dan keandalan dalam mentransmisikan berbagai jenis beban data dalam suatu komunikasi. Performansi melibatkan beberapa parameter teknis, termasuk :

a. Packet Loss

Adalah parameter yang mencerminkan kondisi dimana sejumlah paket hilang, yang dapat disebabkan collision dan congestion dalam jaringan.

Tabel 1. 1 Standar Packet Loss

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

(Sumber Tiphon)

Untuk mencari nilai packet loss dapat dihitung dengan persamaan :

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

b. Delay

Delay merupakan interval waktu yang diperlukan oleh data untuk mencapai tujuannya dari titik awal.

Tabel 1. 2 Standar Delay

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

(Sumber Tiphon)

Perhitungan nilai delay dapat dilakukan dengan menggunakan rumus atau persamaan tertentu.

$$\text{Delay Rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

c. Jitter

Seringkali disebut sebagai fluktuasi delay dan memiliki keterkaitan yang erat dengan latency. Jitter dapat disebabkan oleh delay dalam antrean pada perangkat router dan switch.

Tabel 1. 3 Standar Jitter

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Jelek	125 s/d 225 ms

(Sumber Tiphon)

d. Throughput

Merujuk pada tingkat efektif transfer data dalam jaringan, diukur dalam bit per detik (bps). Throughput mencerminkan jumlah total kedatangan paket yang berhasil pada tujuan selama suatu interval waktu, dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

Tabel 1. 4 Standar Throughput

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	> 2,1 Mbps	4
Bagus	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Sedang	700 – 1200 kbps	2
Jelek	< 700 kbps	1

(Sumber Tiphon)

Perhitungan nilai throughput dapat dilakukan dengan persamaan tertentu.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data dikirim (kb)}}{\text{Waktu pengiriman data (s)}}$$

10. Bandwith

Bandwith adalah luas atau lebar cakupan frekuensi atau besarnya jumlah data yang digunakan sinyal atau media lainnya dalam medium transmisi. Dihitung dalam satuan bits per seconds (bit per detik). Standar bandwith yang baik disesuaikan dengan jumlah pengguna internet aktif dan kebutuhan penggunaannya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kauditan di beberapa lokasi bangunan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan november – desember 2023.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian action research atau penelitian tindakan. Ada 4 tahapan siklus action research yaitu :

a. Melakukan Diagnosa (*Diagnosing*)

Permasalahan yang ditemukan peneliti dikumpulkan yaitu keluhan-keluhan dari pengguna internet mulai dari tidak bisa login ke server, kecepatan internet menurun drastis dan lainnya. Pada tahap ini, melakukan diagnosis merupakan hal yang krusial dalam meningkatkan layanan jaringan internet.

b. Membuat Rencana Tindakan (*Action Planning*)
Peneliti memahami inti permasalahan yang ada, kemudian melanjutkannya dengan merancang rencana tindakan yang sesuai untuk menguji kinerja jaringan pusat internet dengan mematuhi standar kualitas jaringan.

c. Melakukan Tindakan (*Action Taking*)
Penelitian ini menerapkan rencana tindakan dengan tujuan menyelesaikan masalah, yakni melalui pengujian kinerja jaringan pusat internet sesuai dengan standar kualitas jaringan.

d. Melakukan Evaluasi (*Evaluating*)
Setelah fase implementasi dianggap selesai, peneliti melanjutkan dengan melakukan evaluasi terhadap hasil implementasi (tindakan yang diambil). Penulis mengevaluasi performa jaringan berdasarkan standar kecepatan jaringan dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

C. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data dalam pengukuran dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

1. *Bandwith*: Pengukuran dilakukan dengan melakukan pengujian kecepatan upload dan download pada tiap lokasi *access point* (AP) dengan menggunakan aplikasi *Speedtest*.

2. *Delay*: Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran delay dari setiap lokasi *access point* menggunakan laptop yang sudah di install *software Wireshark* sebagai *tools* untuk menangkap lalu lintas data dalam jaringan, kemudian data akan diolah menggunakan *microsoft Excel*.

3. *Packet Loss*: *Packet loss* adalah jumlah paket yang hilang dalam jaringan berbasis paket karena tabrakan, kapasitas jaringan penuh, dan berkurangnya jumlah paket karena berakhirnya TTL (*time-to-live*) paket. *Packet loss* adalah jumlah paket yang hilang selama proses transmisi, diukur dalam persentase (%). Kehilangan paket diukur dengan melakukan tes kinerja pada jaringan yang ada. Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah *software Wireshark*.

4. *Throughput*: *Throughput* merupakan besarnya jumlah data aktual di dalam jaringan dalam waktu dan kondisi tertentu. Data *throughput* dapat dilihat di *software Wireshark*.

5. *Jitter*: *Jitter* mengukur banyaknya latensi menyimpang dalam pengolahan data dan paket data yang dikumpulkan kembali di akhir pengiriman. Pengukuran ini di dapat dari pengolahan data yang dikumpulkan dari *Wireshark* dan diolah dengan *microsoft Excel*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Jenis data dalam pengumpulan ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer, yaitu informasi yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang ada dan digunakan sebagai bahan pengujian dan penarikan kesimpulan dalam masalah tersebut. Data ini diambil dari hasil capture menggunakan aplikasi *wireshark* untuk analisis *packet loss*, *jitter* dan *throughput*. Untuk analisis *bandwith* dan *latency* menggunakan aplikasi *speedtest*. Waktu pengambilan data wifi adalah saat jam sibuk yaitu dilihat dari pengamatan langsung jumlah orang yang banyak seperti di ruang guru dan ruang bendahara, dan pengambilan data saat jam sepi dimana jumlah orang paling sedikit di dalam ruangan atau sekitar cakupan jangkauan wifi.

2. Data sekunder, data sekunder mengacu pada informasi yang tidak mempunyai hubungan khusus dengan permasalahan dan tidak digunakan sebagai acuan penyelidikan atau pemeriksaan. Penelitian ini mengambil kesimpulan berdasarkan standar atau kondisi yang ada dan juga bisa tidak terukur, sebagai contoh jumlah dan lokasi router dimana timbul permasalahan pada saat penggunaan mengakses jaringan.

E. Alat dan Bahan Penelitian

1. Hardware

a. Smartphone Android

b. Laptop Processor Intel i7

c. Ram 8 GB

d. Routerboard Mikrotik

e. Modem merek Nokia menggunakan ISP 100 Mbps

f. Router Wifi merek TP Link.

2. Software yang digunakan dalam penelitian

a. Aplikasi *speedtest.net*

b. Software *Wireshark*

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Pengukuran

Informasi yang diberikan oleh pengguna internet di SMA Negeri 1 Kauditan tentang masalah dalam mengakses internet adalah sebagai berikut :

1. Tidak bisa melakukan koneksi ke wifi yang ada.

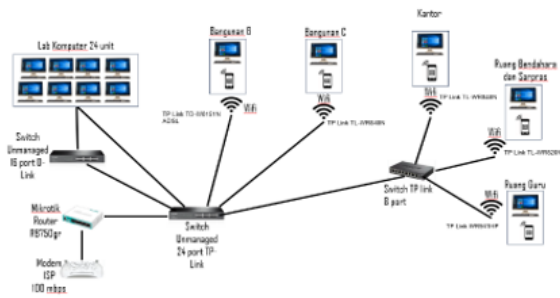
2. Streaming video yang terkadang buffering.

3. Saat menggunakan internet tiba-tiba terputus.

Dari hasil diagnosa permasalahan diatas penulis melakukan pengujian jaringan dengan *software pengujian* yang telah banyak digunakan oleh praktisi jaringan yaitu *software wireshark* dan aplikasi *speedtest*. Data yang akan diambil untuk pengukuran dengan menggunakan *software* dan aplikasi itu akan lebih akurat apabila dilakukan ketika banyak guru dan pegawai yang mengakses internet. Sebaliknya data juga perlu diambil

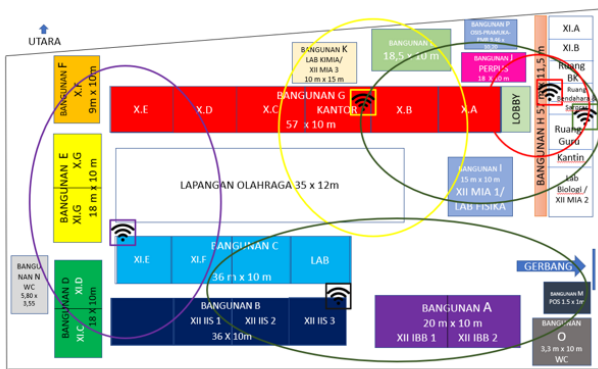
ketika jaringan tidak mempunyai beban pengguna yang banyak.

Berikut ini adalah topologi jaringan yang dianalisis.



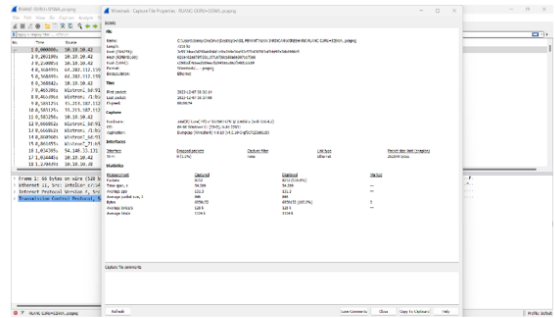
Gambar A. 1 Topologi Jaringan Sekolah

Dari topologi yang ada penulis melakukan analisis dengan membuat koneksi laptop ke setiap titik wifi yang ada dengan jarak 3 meter. Data pengukuran diambil saat jam sibuk dan jam sepi. Jam sibuk adalah dimana terdapat pengguna internet terbanyak, dan jam sepi adalah dimana terdapat pengguna internet paling sedikit. Gambar dibawah ini adalah denah sekolah beserta gambaran jangkauan wifi dari setiap titik access point.



Gambar A. 2 Denah Sekolah dan Wifi

Dari denah wifi diatas dapat disimpulkan bahwa pengguna access point (AP) paling banyak adalah AP ruang guru dan ruang bendahara dikarenakan pengguna terbanyak adalah para guru, selain itu juga kelas X.B dan X.A adalah ruangan yang bisa digabung dan sering dipakai sebagai aula tempat kegiatan, rapat dan lain-lain. Gambar dibawah ini adalah hasil pengecekan jaringan menggunakan aplikasi wireshark.



Gambar A. 3 Hasil Pengecekan Wireshark

2. Analisis Pengukuran QoS

Penulis mengambil data dengan menggunakan software wireshark yang terinstall pada laptop dan membuat koneksi di setiap titik wifi dan melakukan pemrosesan data.

A. Ruang Guru

Hasil dari pengambilan data diruangan guru dengan jumlah pengguna diatas 30 user dengan kategori jam sibuk dan pengguna dibawah 10 user dengan kategori jam sepi.

Tabel A. 1 Nilai QoS Ruang Guru

SSID	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
GTK SMAKAU	Sibuk	128	0	6,611	6,621
	Sepi	343	0	19,57	19,65

Tabel A. 2 Nilai Bandwith Ruang Guru

SSID	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
GTK SMAKAU	Jam Sibuk	21,5	9,61	13
	Jam Sepi	43,0	14,4	5

Nilai yang didapat sesuai standar Tiphon *packet loss* dan *delay* di kategori sangat bagus kecuali *jitter* kategori bagus dan *throughput* dibawah 700 kbps masuk kategori jelek. Nilai bandwith tidak memiliki standar, akan tetapi berdasarkan besar bandwith yang dimiliki sebesar 100 Mbps, nilai 21,5 Mb/s yang di dapat di ruang guru bisa dikategorikan cukup baik.

B. Ruang Bendahara

Hasil dari pengambilan data di ruang bendahara dengan jumlah pengguna diatas 10 user dengan kategori jam sibuk dan pengguna dibawah 5 user dengan kategori jam sepi.

Tabel B. 1 Nilai QoS Ruang Bendahara

SSID	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
SENO	Sibuk	235	0	14,09	14,09
	Sepi	1348	0	5,279	5,255

Tabel B. 2 Nilai Bandwith Ruang Bendahara

SSID	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
SENO	Jam Sibuk	16,6	9,70	8
	Jam Sepi	20,1	5,03	23

Di ruang bendahara ini nilai yang didapat sesuai standar Tiphon *packet loss* dan *delay* di kategori sangat bagus kecuali *jitter* kategori bagus dan *throughput* dibawah 700 kbps masuk kategori jelek saat jam sibuk. Nilai bandwith 16,6 Mb/s saat jam sibuk dikategorikan cukup untuk pengguna sebanyak 10 pengguna.

C. Ruang Kantor

Hasil dari pengambilan data di ruang kantor dengan jumlah pengguna diatas 20 user dengan kategori jam sibuk dan pengguna dibawah 5 user dengan kategori jam sepi.

Tabel C. 1 Nilai QoS Ruang Kantor

SSID	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
ADMIN	Sibuk	5	0	143,96	134,25
	Sepi	864	0	7,687	6,984

Tabel C. 2 Nilai Bandwith Ruang Kantor

SSID	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
ADMIN	Jam Sibuk	52,5	14,8	9
	Jam Sepi	80,2	15,2	7

Nilai yang didapat sesuai standar Tiphon *packet loss* dan *delay* di kategori sangat bagus kecuali *jitter* kategori sedang dan *throughput* dibawah 700 kbps masuk kategori jelek saat jam sibuk. Nilai bandwith saat jam sibuk 52,5 Mb/s adalah nilai yang sangat baik dengan jumlah pengguna yang lebih banyak dari ruang bendahara.

D. Bangunan B

Hasil dari pengambilan data di bangunan B dengan jumlah pengguna diatas 20 user dengan kategori jam sibuk dan pengguna dibawah 5 user dengan kategori jam sepi.

Tabel D. 1 Nilai QoS Bangunan B

SSID	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
GTK SMAKAU 3	Sibuk	1139	0	4,763	4,771
	Sepi	1244	0	5,540	5,525

Tabel D. 2 Nilai Bandwith Bangunan B

SSID	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
GTK SMAKAU 3	Jam Sibuk	2,20	3,50	714
	Jam Sepi	49,9	20,9	8

Nilai yang didapat sesuai standar Tiphon *packet loss*, *delay*, sangat bagus kecuali *jitter* di kategori bagus dan *throughput* kategori bagus saat jam sepi dan sedang saat jam sibuk. Di dapat nilai bandwith saat jam sibuk yang sangat rendah 2,20 Mb/s.

E. Bangunan C

Hasil dari pengambilan data di bangunan C dengan jumlah pengguna diatas 20 user dengan

kategori jam sibuk dan pengguna dibawah 5 user dengan kategori jam sepi.

Tabel E. 1 Nilai QoS Bangunan C

SSID	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
TPLINK	Sibuk	1082	0	6,613	6,650
	Sepi	1826	0	4,107	4,100

Tabel E. 2 Nilai Bandwith Bangunan C

SSID	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
TPLINK	Jam Sibuk	16,5	4,33	20
	Jam Sepi	50,3	25,1	14

Nilai yang didapat sesuai standar Tiphon *packet loss*, *delay*, sangat bagus kecuali *jitter* di kategori bagus dan *throughput* kategori bagus saat jam sepi dan sedang saat jam sibuk. Nilai bandwith yang di dapat saat jam sibuk 16,5 Mb/s.

B. Pembahasan

Tabel F. 1 Nilai QoS

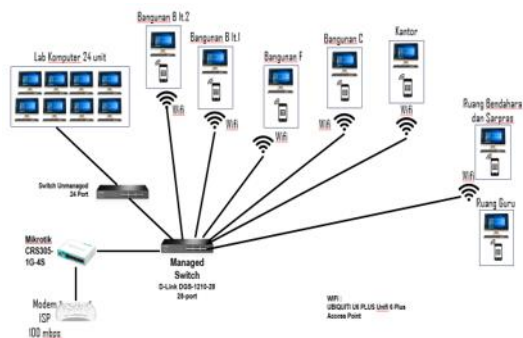
Nama Bangunan	Waktu	Throughput (Kb/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
Ruang Guru	Sibuk	128	0	6,611	6,621
	Sepi	343	0	19,57	19,65
Ruang Bendahara	Sibuk	235	0	14,09	14,09
	Sepi	1348	0	5,279	5,255
Kantor	Sibuk	5	0	143,96	134,25
	Sepi	864	0	7,687	6,984
Bangunan B	Sibuk	1139	0	4,763	4,771
	Sepi	1244	0	5,540	5,525
Bangunan C	Sibuk	1082	0	6,613	6,650
	Sepi	1826	0	4,107	4,100

Dari tabel QoS A.1 dapat dievaluasi bahwa jaringan internet di SMA N 1 Kauditan mempunyai kategori sangat bagus untuk *packet loss*. Nilai *delay* dan *jitter* tertinggi di dapat dari titik *access point* (AP) yang berada di kantor. Saat dilakukan pengukuran AP di ruang kantor, AP sedang di akses oleh banyak pengguna karena ada kegiatan di ruang kelas X.A dan X.B yang dijadikan sebagai aula, dan secara kualitas peralatan AP ruangan kantor masih dalam kategori untuk penggunaan rumah bukan untuk penggunaan kantor. Untuk kualitas *throughput* yang tertinggi hanya bisa masuk kategori bagus, sebaliknya terdapat di beberapa tempat seperti di ruang guru dan kantor *throughput* masuk kategori jelek. Peralatan AP di ruang guru secara kualitas masuk kategori sedang, selain kekuatan pancar wifi yang lebih baik juga kemampuan untuk dipakai oleh banyak pengguna, sehingga QoS AP ruang guru masih diatas AP ruang kantor. Untuk bangunan B dan bangunan C, dikarenakan letaknya jauh dari kantor dan ruang guru, AP bangunan C memiliki pengguna yang tidak terlalu banyak.

Tabel F. 2 Nilai Bandwith

Nama Bangunan	Waktu	Bandwith (Mb/s)		Ping (ms)
		Download	Upload	
Ruang Guru	Jam Sibuk	21,5	9,61	13
	Jam Sepi	43,0	14,4	5
Ruang Bendahara	Jam Sibuk	16,6	9,70	8
	Jam Sepi	20,1	5,03	23
Ruang Kantor	Jam Sibuk	52,5	14,8	9
	Jam Sepi	80,2	15,2	7
Bangunan B	Jam Sibuk	2,20	3,50	714
	Jam Sepi	49,9	20,9	8
Bangunan C	Jam Sibuk	16,5	4,33	20
	Jam Sepi	50,3	25,1	14
Rata-rata		34,42	12,25	82,1

Berdasarkan hasil pengukuran dan bentuk topologi yang sedang digunakan SMA Negeri 1 Kauditan ini, penulis memberikan rancangan topologi, merek dan jenis perangkat yang bisa digunakan untuk pengembangan kedepannya.



Gambar 4. 1 Blueprint Topologi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan pengamatan langsung dapat disimpulkan bahwa layanan jaringan internet dengan bandwith yang diberikan dari internet service provider (ISP) sebesar 100 Mbps dapat dikategorikan cukup baik ditunjang peralatan jaringan yang dimiliki. Bandwith rata-rata yang bisa di dapat pada download adalah sebesar 34,42 Mbps, dan pada upload 12,25 Mbps. Jangkauan wifi seperti terlihat dalam denah masih belum bisa menjangkau keseluruhan bangunan sekolah, sekalipun bisa terjangkau sesuai pengamatan langsung di perangkat, kecepatan sangat lambat dan koneksi tidak bisa terbentuk dengan access point (AP). Koneksi terbaik dengan AP adalah dibawah 15 meter dengan hambatan tembok.

Nilai QoS yang rendah di beberapa titik bangunan, 5 Kbps di ruang kantor, 128 Kbps di ruang guru pada saat jumlah pengguna wifi terbanyak saat itu, bisa dikategorikan jelek mengingat jumlah pengguna secara

keseluruhan guru dan pegawai 56 orang. Hasil pantauan langsung jumlah maksimum pengguna *wifi* di ruang guru sebesar 32 orang, dan spesifikasi perangkat *wifi* cukup baik dengan kategori sebagai perangkat yang layak untuk digunakan di perkantoran. Menurut informasi dari para guru, terkadang tidak ada koneksi internet di ruang guru, akan tetapi setelah dilakukan koneksi ke AP di ruangan lain koneksi internet berjalan baik, ini terjadi dikarenakan jumlah pengguna sudah melebihi dari 32 pengguna dan terjadinya konflik *ip address*. Masalah ini terjadi karena di setiap *access point* tidak diberikan *range ip address* sehingga kemungkinan terjadi konflik semakin besar.

Dari hasil pengukuran yang ada, terdapat QoS pada nilai terendah sekalipun koneksi jaringan belum termasuk 24 PC yang ada di ruang laboratorium komputer. Layanan jaringan internet yang diterima oleh pengguna *wifi* akan lebih buruk lagi apabila 24 PC di laboratorium digunakan dan seluruhnya menggunakan video call meeting atau aplikasi pembelajaran online secara streaming.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka penulis mengemukakan saran sebagai berikut :

1. Perangkat *wifi* yang digunakan harus menggunakan perangkat dengan spesifikasi kantor atau publik *wifi* yang mempunyai kemampuan menampung koneksi pengguna diatas 50 *user* dan spesifikasi *wifi* yang mampu memancarkan gelombang dengan penetrasi hambatan tembok yang lebih baik.
2. Perangkat *bandwith* manajemen yaitu mikrotik juga harus ditingkatkan ke spesifikasi yang lebih besar yang dapat menampung *user* lebih banyak untuk menjaga layanan jaringan internet baik apabila diperlukan ketika harus menambah pengguna internet, baik itu guru ataupun siswa.
3. Perangkat switch di upgrade menjadi 48 port, dikarenakan jumlah port yang ada saat ini tidak cukup untuk menampung semua koneksi LAN.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Agus Wibowo, 2022. Jaringan Sistem Komputer, Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik..
- Gunawan, A. H. 2008. Quality of Service dalam Data Komunikasi Online
- Herman Adi Saputra. 2020, Analisis QOS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus : Tepian Samarinda, Taman Samarinda, dan Taman Cerdas).

-
- Muhamad Hasbi. 2021, Analisis Quality Of Service (QoS) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark
Ngabdimas - Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol. 03 No. 02 Desember 2020, Hal.62 – 67, Pelatihan Pembuatan Jaringan Lan Di SMK 1 PGRI Pagar Alam.
- Priska Restu Utami. 2020, Analisis Perbandingan Quality Of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media..
- Rpoix, 2003, Mikrotik OS untuk bandwidth management, Artikel Populer Ilmu Komputer.
- Sofana, Iwan. 2011. Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer. Bandung: Modula.
- Widiatmoko Herbimo, 2021. Teknologi Jaringan Berbasis Luas, Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Wulandari, Rika. 2016. Analisis QOS (Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI).
- Yevgeni,K. 1999. Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over *Networks* (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS) ETSI. DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.pdf).