

Analisis Pemantauan Jaringan Internet dan Metode Quality of Service berbasis Algoritma Naive Bayes di SMK Negeri Tabukan Utara

Nur Aini Maneking¹, Verry Ronny Palilingan², Arje Cerullo Djamen³

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

Correspondent Author :

19208134@unima.ac.id

Abstract — The quality of internet service is a crucial factor in supporting educational activities at SMK Negeri Tabukan Utara. However, the available network still faces various challenges, such as limited bandwidth and connectivity issues in several rooms. This study aims to analyze internet network quality using the Quality of Service (QoS) method based on the Naïve Bayes algorithm. This research employs the Action Research method, consisting of diagnosing, action planning, action taking, and evaluating stages. Data were obtained through measurements of QoS parameters, including throughput, delay, jitter, and packet loss, using Axence NetTools Pro 5 and SpeedTest software. The Naïve Bayes algorithm was applied to classify network quality based on the calculated parameters. The results indicate that the average throughput reached 3.38 Mbps, packet loss was 8.66%, delay was 1.039 ms, and jitter was 5.95 ms. Classification using Naïve Bayes showed that network quality mostly fell into the "Satisfactory" category, with a percentage of 43.33%. The average accuracy of the Naïve Bayes algorithm in classifying network quality was 63.48%. In conclusion, the QoS method and Naïve Bayes algorithm can be effectively used to analyze and monitor the internet network at SMK Negeri Tabukan Utara. The findings of this study can serve as a basis for school administrators to optimize network infrastructure and improve internet service quality for teachers and students.

Keyword — Quality of Service (QoS), Naïve Bayes, Internet Network, Network Monitoring, Vocational School.

Abstrak — Kualitas layanan internet merupakan faktor penting dalam mendukung aktivitas pendidikan di SMK Negeri Tabukan Utara. Namun, jaringan internet yang tersedia masih mengalami berbagai kendala, seperti keterbatasan bandwidth dan gangguan konektivitas di beberapa ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan internet menggunakan metode Quality of Service (QoS) berbasis algoritma Naïve Bayes. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan (Action Research) dengan tahapan diagnosing, action planning, action taking, dan evaluating. Data diperoleh melalui pengukuran parameter QoS, yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss, menggunakan perangkat lunak Axence NetTools Pro 5 dan SpeedTest. Algoritma Naïve Bayes diterapkan untuk mengklasifikasikan kualitas jaringan berdasarkan parameter yang telah dihitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa throughput rata-rata mencapai 3,38 Mbps, packet loss sebesar 8,66%, delay 1,039 ms, dan jitter 5,95 ms. Klasifikasi dengan Naïve Bayes menunjukkan bahwa kualitas jaringan sebagian besar masuk dalam kategori "Memuaskan" dengan persentase 43,33%. Akurasi rata-rata algoritma Naïve Bayes dalam klasifikasi kualitas jaringan adalah 63,48%. Kesimpulannya, metode QoS dan Naïve Bayes dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis dan memantau jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengelola sekolah dalam mengoptimalkan

infrastruktur jaringan guna meningkatkan kualitas layanan internet bagi guru dan siswa.

Kata kunci — Quality of Service (QoS), Naïve Bayes, Jaringan Internet, Pemantauan Jaringan, SMK.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan internet telah menjadi hal yang lumrah dalam banyak aspek kehidupan modern, termasuk namun tidak terbatas pada penelitian, komunikasi, dan pendidikan. Akibatnya, layanan internet terbaik sangat penting untuk mencapai kinerja puncak. Optimalisasi kualitas layanan internet dapat dilakukan sebagian melalui Quality of Service (QoS). Dalam hal mengalokasikan bandwidth, quality of service (QoS) adalah mekanisme yang menjaga agar semuanya berjalan lancar dan sesuai dengan permintaan pengguna. Namun, kualitas layanan internet tidak selalu baik. Jadi, cara mengkategorikan kesehatan jaringan internet dan kualitas layanan internet memerlukan penelitian lebih lanjut. Jika kita ingin mengetahui bagaimana kinerja internet saat ini, kita dapat memanfaatkan algoritma seperti Naive Bayes. Naive Bayes adalah algoritma untuk kategorisasi data yang bergantung pada metodologi statistik dan probabilitas. Sejumlah aplikasi telah menggunakan teknik ini, yang dirancang oleh Thomas Bayes, seorang ilmuwan Inggris. Ini termasuk kategorisasi teks dan sistem pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan algoritma Naive Bayes untuk mengkategorikan status jaringan internet dan pendekatan Quality of Service (QoS) untuk menganalisis monitoring LAN. Fokus penelitian ini adalah kinerja Quality of Service (QoS) dan algoritma Naive Bayes dalam mengelola alokasi bandwidth dan klasifikasi status jaringan internet. Saat ini jaringan internet SMK Negeri Tabukan Utara menggunakan WiFi Indihome yang terletak di Ruang Guru, bersebelahan dengan Ruang Tata Usaha dan Ruang Kepala Sekolah. Memang, jaringan internet tersebut tidak lepas dari kendala. Saat ini, terjadi kendala konektivitas WiFi di Ruang Lab Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan Ruang Wakil Kepala Sekolah. Sinyal WiFi Indihome hanya dapat dijangkau oleh satu ruangan dan kecepatan bandwidth maksimalnya adalah 30 Mbps, yang berarti hanya dapat disambungkan oleh 32 orang dalam satu waktu. Kecepatan internet dan waktu loading akan menurun dan tidak dapat digunakan apabila lebih dari sepuluh perangkat disambungkan dalam satu waktu, terutama pada komputer milik dosen, karyawan, atau administrator. Kombinasi beberapa faktor, termasuk kurangnya pemantauan

dan pengelolaan jaringan, dan jumlah pengguna yang berlebihan, telah menyebabkan hal ini. Guru membutuhkan akses internet yang andal untuk melengkapi formulir data sekolah, oleh karena itu mencari cara untuk meningkatkannya merupakan hal yang darurat. Meningkatkan kinerja internet semudah mengukur dan mengkategorikan faktor-faktor Quality of Service (QoS), yang meliputi packet loss, throughput, delay, dan kapasitas. Penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan nama "Analisis Pemantauan Jaringan Internet dengan Metode Quality of Service (QoS) Berbasis Algoritma Naive Bayes di SMK Negeri Tabukan Utara".

II. KAJIAN TEORI

A. Quality of Service

Kualitas Layanan (QoS) mengacu pada kapasitas jaringan untuk menyediakan layanan yang memuaskan dengan menyediakan bandwidth dan mengatasi penundaan dan gangguan. Beberapa aspek kualitas layanan meliputi gangguan, kehilangan paket, throughput, dan latensi. Kualitas jaringan yang digunakan menentukan kualitas layanan. Peringkat Kualitas Layanan (QoS) dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti redaman, distorsi, dan gangguan. Masalah dengan latensi, bandwidth, dan gangguan hanyalah beberapa contoh tentang bagaimana kinerja jaringan komputer dapat berubah, dan bagaimana kesulitan ini dapat memengaruhi berbagai aplikasi. Misalnya, jika paket data yang digunakan untuk streaming video mengalami gangguan parah, latensi tidak teratur, atau bandwidth tidak memadai, hal itu mungkin agak mengganggu bagi klien. Beberapa aspek Kualitas Layanan (QoS) yang dapat digunakan untuk memperbaiki masalah yang tercantum di atas meliputi memastikan gangguan dapat diprediksi dan menyesuaikan dengan kebutuhan aplikasi jaringan, menurunkan latensi melalui manajemen pengiriman paket data dan pelambatan, dan sebagainya.

Quality of Service (QoS) terdiri dari berbagai parameter yang digunakan untuk menilai kondisi jaringan. Menurut Bobanto, Lumenta, dan Najoran (2014), ada lima metrik Quality of Service (QoS):

1. Bandwidth

Bandwidth media transmisi adalah seluruh area yang dapat ditempati sinyal dalam hal frekuensi. Frekuensi sinyal dapat dinyatakan dalam hertz (HZ). Bandwidth adalah rumus umum untuk menghitung kecepatan transfer data dalam jaringan komputer. Ada sejumlah data tertentu yang dapat dikirim dari satu tempat ke tempat lain dalam jangka waktu tertentu, yang sering kali diukur dalam detik. Menurut Bobanto, Lumenta, dan Najoran (2014), bit per second (bps) adalah satuan standar pengukuran untuk bandwidth jenis ini.

Tabel 1. Standar Delay menurut TIPHON

Kategori Delay	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150ms	4

Bagus	<250ms	3
Sedang	<350ms	2

2. Jitter

Jitter adalah perubahan dalam penundaan yang terjadi ketika terdapat perbedaan waktu atau celah antara kedatangan paket di penerima. Untuk mengatasi jitter, paket data yang masuk terlebih dahulu dikumpulkan dalam buffer jitter selama jangka waktu tertentu. Hal ini memungkinkan penerimaan paket dalam urutan yang benar (Bobanto, W. S., Lumenta, A. S. M., dan Najoran, X., 2014). Menurut Tabel 3, standar Jitter telah dikembangkan sesuai dengan standar TIPHON.

Tipografi untuk rumus:

Persamaan Jitter :

Jitter = Delay – (Rata-rata Delay)

Tabel 2. Standarisasi Jitter (TIPHON)

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0ms	4
Bagus	75ms	3
Sedang	125ms	2
Jelek	225ms	1

3. Packet Loss

Kemacetan dan tabrakan dalam jaringan menyebabkan hilangnya paket; hal ini memengaruhi semua aplikasi, terlepas dari kapasitas yang tersedia, karena transmisi ulang menurunkan efisiensi jaringan. Untuk menyimpan data yang diterima sementara, sebagian besar perangkat jaringan menyertakan buffer. Jika buffer penuh, tidak ada data lebih lanjut yang dapat diterima karena kemacetan. Persamaan dapat digunakan. Untuk menentukan nilai kehilangan paket. Penulisan rumus (TIPHON) :

Perhitungan Packet Loss:

Packet Loss = data dikirim – data diterima x 100%

Tabel 3. Standarisasi packet loss (TIPHON)

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

4. Throughput

Throughput jaringan didefinisikan sebagai kuantitas data yang dapat berhasil ditransmisikan dalam jangka waktu tertentu. Bandwidth riil yang diukur dalam waktu yang dibutuhkan untuk mentransfer file adalah cara lain untuk melihat throughput. Dengan membagi jumlah total paket yang berhasil mencapai tujuannya selama jangka waktu tertentu dengan panjang interval waktu tersebut, kita dapat memperoleh throughput. Seperti yang ditunjukkan dalam persamaan berikut,

throughput dapat ditentukan dengan membagi kuantitas data yang ditransmisikan dengan jangka waktu. Rumus Throughput:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data terkirim (kb)}}{\text{waktu pengiriman data (s)}}$$

Tabel 5. Standarisasi Throughput (TIPHON)

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1,2 – 2, Mbps	3
Cukup	700 – 1200 Kbps	2
Kurang Baik	338 – 700 Kbps	1

B. Navie Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk klasifikasi. Thomas Bayes, seorang ilmuwan dari Inggris, menemukan metode Naïve Bayes, yang pada dasarnya adalah Teorema Bayes, untuk meramalkan peluang di masa mendatang dengan menganalisis peluang sebelumnya. Dalam kombinasi teorema dan Naïve, kondisi antar karakteristik dianggap independen. Klasifikasi Naïve Bayes menyatakan bahwa ciri-ciri kelas lain tidak terpengaruh oleh ada atau tidaknya atribut kelas tertentu. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)}$$

X : “Data dengan class yang belum diketahui.”

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik.”

$P(H|X)$: ”Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)”

$P(H)$: Probabilitas hipotesis “H (prior probabilitas)”

$P(X|H)$: “Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H”

$P(X)$: “Probabilitas X”

C. Jaringan Komputer

Komputer yang terhubung dapat berbagi sumber daya seperti printer dan CPU, serta berinteraksi satu sama lain melalui email dan pesan instan, dan mengakses data melalui browser web. Pengaturan ini disebut jaringan komputer. Aktivitas jaringan dapat dilakukan oleh setiap node dalam jaringan komputer melalui permintaan dan penawaran layanan. Klien adalah node yang membuat permintaan layanan dan menerimanya di sebagian besar aplikasi jaringan, sedangkan server adalah node yang benar-benar menyediakan layanan.

D. Tiphon

Utami (2020) menyatakan bahwa European Telecommunications Standards Institute (ETSI) merupakan lembaga yang menciptakan TIPHON, yaitu

standar untuk menganalisis karakteristik QoS. European Telecommunications Standards Institute (ETSI) menciptakan standar untuk industri teknologi informasi dan komunikasi. ETSI mencakup teknologi jaringan tetap, seluler, radio, konvergensi, penyiaran, dan internet. Standar ETSI dapat digunakan di seluruh dunia.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi yang dilaksanakan di SMK Negeri Tabukan Utara pada 15 Januari 2023 hingga 26 Maret 2024. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan (Action Research), yang bertujuan untuk memahami dan memperbaiki kondisi melalui intervensi langsung. Action Research mengacu pada siklus tindakan yang terdiri dari beberapa tahapan, seperti yang dikemukakan oleh Davison, Martinsons, dan Kock (2004). Tahapan pertama adalah diagnosa (diagnosing), di mana peneliti mengidentifikasi masalah utama melalui wawancara dan observasi terhadap pemangku kepentingan. Selanjutnya, dilakukan perencanaan tindakan (action planning) dengan menyusun strategi dan desain untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan. Setelah perencanaan selesai, tahapan berikutnya adalah pelaksanaan tindakan (action taking), di mana strategi yang telah disusun diterapkan dan diuji dalam kondisi nyata. Kemudian, penelitian masuk ke tahap evaluasi (evaluating) untuk menilai efektivitas tindakan yang telah dilakukan, baik dari segi hasil maupun dampaknya terhadap lingkungan penelitian. Siklus ini diakhiri dengan pembelajaran (learning), di mana hasil refleksi terhadap penelitian digunakan untuk menyusun rekomendasi serta pengembangan lebih lanjut.

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan meliputi router Mikrotik, switch, POE (Power Over Ethernet), dan router ZTE ONT. Sementara itu, perangkat lunak yang digunakan antara lain Google Chrome, Speedtest, Axence NetTools Pro 5, dan Microsoft Office.

Dengan menggunakan pendekatan penelitian tindakan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kualitas layanan jaringan internet serta menghasilkan solusi yang dapat langsung diterapkan dalam konteks pendidikan di SMK Negeri Tabukan Utara.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

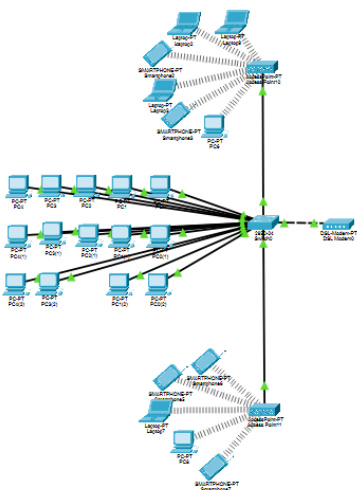
A. Hasil Penelitian

1. Melakukan Diagnosa (Diagnosing)

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian tindakan, yang langkah pertamanya adalah melakukan diagnostik. Tim peneliti di SMK Negeri Tabukan Utara berupaya menentukan seberapa baik koneksi Internet sekolah tersebut bekerja. Anda bisa mendapatkan metrik throughput, packet loss, dan delay setelah membangun arsitektur jaringan. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah, SMK Negeri

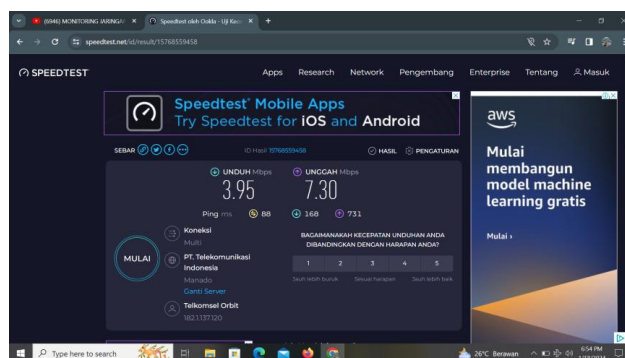
Semua node dalam jaringan komputer dengan topologi bintang dihubungkan satu sama lain melalui satu hub. Dalam jaringan topologi bintang, hub dan switch mengelola dan mengatur transmisi data dari setiap node. Setiap node dalam jaringan topologi bintang berkomunikasi dengan setiap node lain dalam jaringan serta dengan klien dan server yang membentuk jaringan.

Untuk gambar dari rekomendasi jaringan internet indihome SMK Negeri Tabukan utara bisa di lihat pada gambar di bawah ini.



Di SMK Negeri Tabukan Utara, terdapat tiga ruang: laboratorium komputer, kantor wakil kepala sekolah, dan kantor guru, seperti yang terlihat pada foto saran jaringan internet di atas. Internet nirlabel tersedia di laboratorium komputer, meskipun ruang kelas guru dan wakil kepala sekolah hanya memiliki wifi. Jaringan inti dan sistem komputer menyediakan bandwidth khusus untuk setiap anggota fakultas dan staf.

2. Membuat rencana Tindakan (Action Planning)
Dengan menggunakan pengukuran bandwidth dan metodologi kualitas layanan dengan empat parameter—throughput, packet loss, latency, dan packet loss, penulis membuat metode untuk mengevaluasi kualitas jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara. Di SMK Negeri Tabukan Utara, mereka memeriksa jaringan menggunakan Axence Net Tools 5, yang menganalisis latency, packet loss, dan throughput, dan dengan SpeedTest, yang mengukur bandwidth.
 - a. Pengukuran Bandwidth

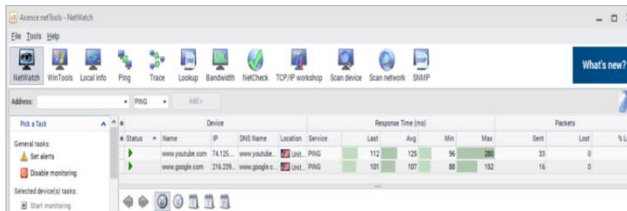


Didapatkan hasil bandwidth untuk download 3.95 ms dan upload 7.30 ms dalam satuan megabytes per second (Mbps). Parameter dilakukan 2x selama seminggu untuk setiap node jaringan internet SMK Negeri Tabukan Utara.

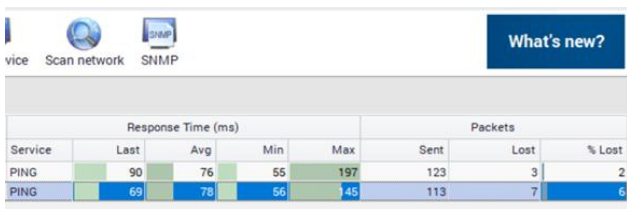
4



Gambar 4. Layout Axence Nettols



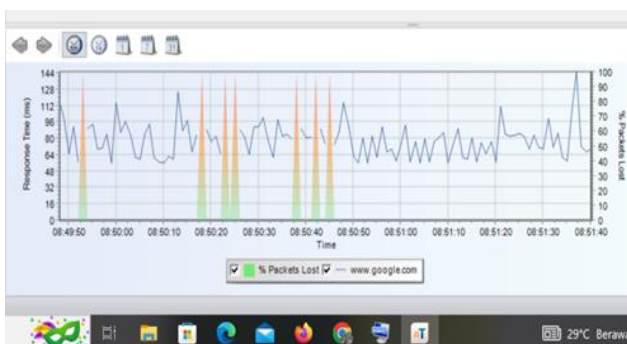
Gambar 5. Layout Delay



Gambar 6. Layout Statik Hasil Delay

c. Pengukuran Packet Loss

Seperti yang digunakan dalam penelitian ini, packet loss adalah proporsi paket data yang tidak berhasil dikirim dari node pengirim jaringan internet SMK Negeri Tabukan Utara (misalnya www.google.com atau www.youtube.com) ke node penerima (ruang guru). Dengan bantuan Axence Nettools 5, kita dapat memantau packet loss dan delay menggunakan fungsi Netwatch. Hasil pengukuran diperoleh sebagai berikut:



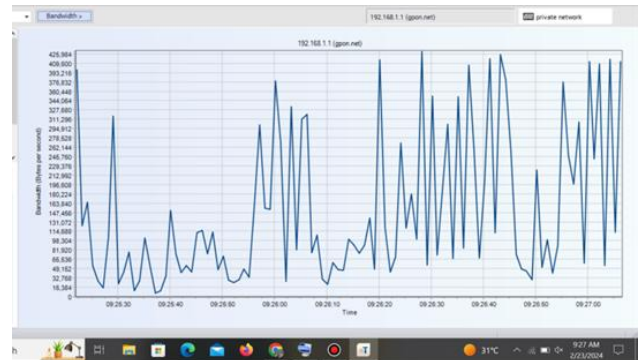
Gambar 7. Layout Packet Loss

d. Pengukuran Throughput

Peningkatan throughput ini akan dicapai dengan menerima dan mengirim paket dari satu node ke server target. Perangkat lunak Axence Net Tools 5 akan digunakan untuk optimasi throughput, dan throughput akan diukur dalam bit per detik.



Gambar 8. Fitur Bandwidth



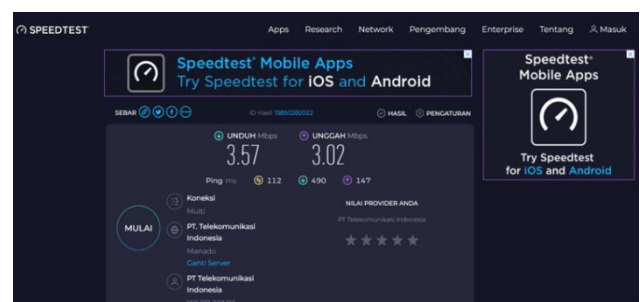
Gambar 9. Layout Throughput

3. Melakukan Tindakan (Action Taking)

Bandwidth, throughput, latensi, dan packet loss adalah empat metrik yang digunakan dalam tahap pengujian ini, yang mengikuti persiapan pengujian. Kecepatan dan karakteristik alat Axence Net 5 dipantau menggunakan perangkat lunak pemantauan speedtest. Pengujian jaringan sekolah ini dilakukan di ruang kelas di SMK Negeri Tabukan Utara. Dari pukul 10:00 hingga 12:00.

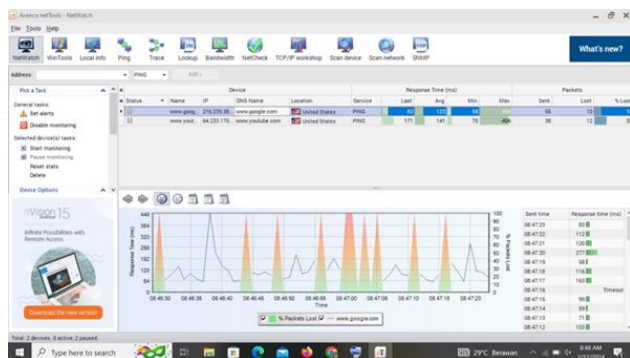
a. Hasil Pengukuran Bandwidth pada (Server Ruang Guru)

Kapasitas Bandwidth yang dimiliki di server ruangan guru SMK Negeri Tabukan Utara dengan kecepatan layanan internet 30 mbps yaitu 3.57 untuk unduh dan 3.02 untuk unggah, dari hasil pengukuran bandwidth melalui monitoring pada SMK Negeri Tabukan Utara dengan pengukuran bandwidth menggunakan speedtest dengan cara membuka browser google chrome dan ketik alamat www.speedtest.net/id setelah itu kita bisa mendapatkan hasil dari bandwidth dengan satuan Mega bytes per second Mbps).

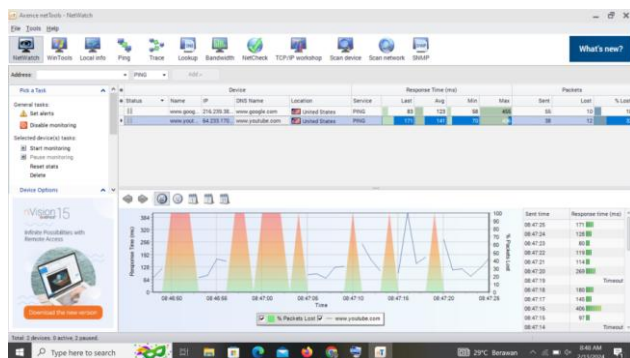


Gambar 10. Layout Hasil Speedtest

- b. Hasil Pengukuran Delay pada (Ruangan Guru) Faktor-faktor seperti media fisik, lokasi, dan waktu pemrosesan jaringan internet Indihome semuanya dapat berkontribusi terhadap keterlambatan. Sesuai versi TIPHON (dikutip dalam Joesman 2008), yang merupakan standar pengukuran untuk nilai keterlambatan, keterlambatan kurang dari 150 ms dianggap berada dalam kategori latensi sangat baik. sangat baik jika antara 150 dan 300 ms, sedang antara 300 dan 450 ms, dan buruk jika lebih dari 450 ms. Temuan keterlambatan adalah ukuran waktu yang dibutuhkan unit untuk melakukan perjalanan dari node pengirim ke perangkat penelitian (server), sebagaimana didefinisikan di sini. Untuk memperoleh data latensi ini, aktifkan fungsi NetWatch dalam program Axence Net Tools 5 dan kelola waktu respons.



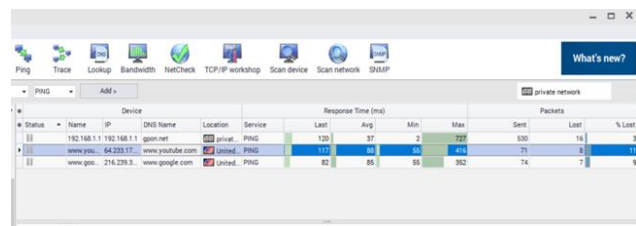
Gambar 11. Layout Hasil Delay (Google.com)



Gambar 12. Layout Hasil Delay (youtube.com)

- c. Hasil Pengukuran Packet Loss pada (Ruangan Guru) Dari hasil pengukuran Packet Loss pada penelitian ini merupakan persentase banyaknya paket data yang hilang pada proses transmisi data dari node pengirim <https://www.google.com> dan <https://www.youtube.com> ke node penerima server pada ruangan guru SMK Negeri Tabukan Utara. Nilai dari packet loss ini di dapatkan

dari hasil pengukuran dengan bantuan software axence net tools 5.



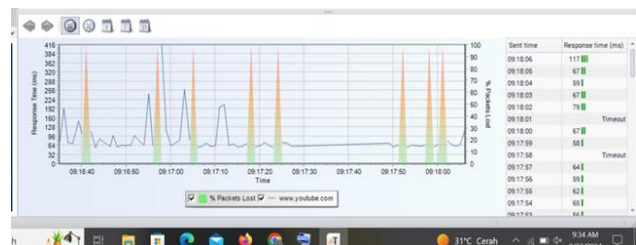
Gambar 13. Layout Hasil Packet Loss (Google.com)



Gambar 14. Layout Statistik Packet Loss (Google.com)



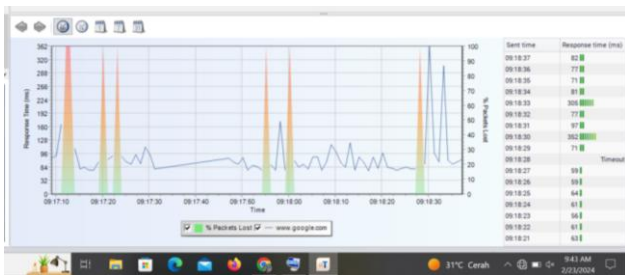
Gambar 15. Layout Hasil Packet Loss (youtube.com)



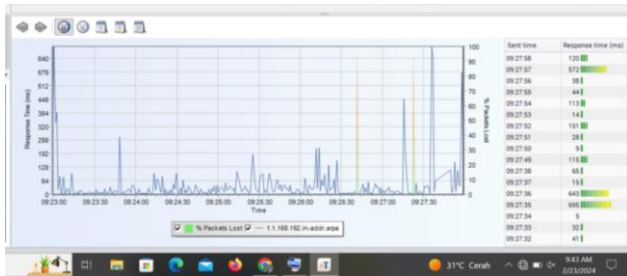
Gambar 16. Layout Statistik Hasil Packet Loss (youtube.com)

- d. Hasil Pengukuran Throughput pada (Ruangan Guru)

Pengukuran throughput ini dilakukan dengan mengirimkan packet dalam jumlah besar ke server sasaran melalui perangkat jaringan internet SMK Negeri Tabukan Utara yang ditunjuk sebagai node penerima (server ruang guru), dan menunggu respon dari node pengirim (<https://www.youtube.com> dan <https://www.google.com>) mengirimkan packet data ke node penerima. Throughput dalam pengukuran ini didefinisikan sebagai jumlah packet yang sampai ke penerima dalam waktu tertentu. Pengukuran throughput menggunakan software Axence Net Tools.



Gambar 17. Layout Hasil data dan Statistik Throughput



Gambar 18. Layout Hasil data dan Statistik Throughput

Kita dapat melihat hasil bandwidth, delay, packet loss, dan throughput berdasarkan pengukuran yang dilakukan di ruang guru pada jaringan internet SMK Negeri Tabukan Utara.

Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi Axence Nettools Pro 5 yang memonitor jaringan sekolah menggunakan ping yang dikirim dari google.com ke ruang guru SMK Negeri Tabukan Utara ditunjukkan pada gambar dan tabel di atas. Anda dapat menentukan nilai delay dengan menjumlahkan rata-rata tersebut :

a. Delay

Untuk perhitungan ini menggunakan rumus TIPHON yaitu (Total Delay / Total Paket diterima)

$$= 264/254$$

$$= 1,03937007874$$

$$= 1,039 \text{ ms}$$

b. Packet Loss

Untuk melakukan perhitungan packet loss perlu diketahui (jumlah paket data yang hilang / jumlah paket data yang diterima dikalikan x 100).

$$= 22 / 254 \times 100$$

$$= 8,66141732283$$

$$= 8,66 \%$$

c. Jitter

Untuk melakukan perhitungan jitter yaitu perlu diketahui (total variasi delay / total paket yang diterima di kurangi - 1)

$$= 1,507 / 254 - 1$$

$$= 5,95652173913 \text{ sec}$$

$$= 5,95 \text{ ms}$$

d. Throughput

Untuk melakukan perhitungan throughput yaitu perlu diketahui (packet data yang diterima / lama pengamatan x 8)

$$= 254 / 600 \times 8$$

$$= 3,386666$$

$$= 3,38 \text{ kbps}$$

e. Navie Bayes

Prosedur klasifikasi akan dilakukan dengan menggunakan Naive Bayes, yang akan menggunakan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Algoritma Naive Bayes akan melakukan prosedur klasifikasi setelah mendapatkan nilai dari setiap perhitungan parameter. Untuk menghitung metode Naive Bayes antara pukul 08.48- 09:43, dan melakukan hal berikut :

1) “Untuk Probabilitas Hasil Sangat Bagus (H=3,8-4)

$$p(H=3,8-4) \quad p(H=3,8-4|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=3,8-4|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3,8-4|P=0\%-3\%)$$

$$= (1,039) (1,039) (1,039) (1,039)$$

$$= 1,165$$

2) “Untuk Probabilitas Hasil bagus (H=3-3,79)

$$p(H=3-3,79) \quad p(H=3-3,79|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=3-3,79|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3-3,79|P=0\%-3\%)$$

$$= (8,66) (8,66) (8,66) (8,66)$$

$$= 5.624$$

3) “Untuk Probabilitas Hasil sedang (H=2-2,99)

$$p(H=2-2,99) \quad p(H=2-2,99|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=2-2,99|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=2-2,99|P=0\%-3\%)$$

$$= (4,93) (4,93) (4,93) (4,93)$$

$$= 590,72$$

4) “Untuk Probabilitas Hasil Jelek (H=1-1,99)

$$p(H=1-1,99) \quad p(H=1-1,99|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=1-1,99|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=1-1,99|P=0\%-3\%)$$

$$= (3,38) (3,38) (3,38) (3,38)$$

$$= 130,51$$

5) “Hasil Pengklasifikasian

$$= \text{argmax} \quad p(\text{Sangat Bagus}) \quad p(\text{Bagus}) \quad p(\text{Sedang}) \quad p(\text{Jelek})$$

$$= \text{argmax} \quad (1,165) (5.624) (590,72) (130,51)$$

$$= 505.12$$

Pengujian dilakukan pada Selasa : Pukul 08:44-09:34

1) “Untuk Probabilitas Hasil sangat bagus (H=3,8-4)

$$p(H=3,8-4) \quad p(H=3,8-4|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=3,8-4|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3,8-4|P=0\%-3\%)$$

$$= (0,86) (0,86) (0,86) (0,86)$$

$$= 0,54$$

2) “Untuk Probabilitas Hasil bagus (H=3-3,79)

$$p(H=3-3,79) \quad p(H=3-3,79|D < 150 \text{ ms}) \quad p(H=3-3,79|J=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3-3,79|P=0\%-3\%)$$

$$= (7,53) (7,53) (7,53) (7,53)$$

$$= 3.214$$

- 3) “Untuk Probabilitas Hasil sedang ($H=2-2,99$)
 $p(H=2-2,99) \quad p(H=2-2,99jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=2-2,99jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=2-2,99jP=0\%-3\%)$
 $= (5,14) (5,14) (5,14) (5,14)$
 $= 697,99$
 - 4) “Untuk Probabilitas Hasil Jelek ($H=1-1,99$)
 $p(H=1-1,99) \quad p(H=1-1,99jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=1-1,99jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=1-1,99jP=0\%-3\%)$
 $= (2,65) (2,65) (2,65) (2,65)$
 $= 49,31$
 - 5) Hasil Pengklasifikasian
 $= \text{argmax } p(\text{Sangat Bagus}) \quad p(\text{Bagus})$
 $p(\text{Sedang}) \quad p(\text{Jelek})$
 $= \text{argmax } (0,54) (3,214) (697,99) (49,31)$
 $= 59.734$
- Dan yang terakhir untuk perhitungan Algoritma Naïve Bayes dilakukan pada Rabu : Pukul 09:00-10:15
- 1) “Untuk Probabilitas Hasil Sangat Bagus ($H=3,8-4$)
 $p(H=3,8-4) \quad p(H=3,8-4jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=3,8-4jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3,8-4jP=0\%-3\%)$
 $= (0,97) (0,97) (0,97) (0,97)$
 $= 0,885$
 - 2) “Untuk Probabilitas Hasil Bagus ($H=3-3,79$)
 $p(H=3-3,79) \quad p(H=3-3,79jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=3-3,79jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=3-3,79jP=0\%-3\%)$
 $= (2,38) (2,38) (2,38) (2,38)$
 $= 32,08$
 - 3) “Untuk Probabilitas Hasil Sedang ($H=2-2,99$)
 $p(H=2-2,99) \quad p(H=2-2,99jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=2-2,99jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=2-2,99jP=0\%-3\%)$
 $= (32,11) (32,11) (32,11) (32,11)$
 $= 1.063$
 - 4) “Untuk Probabilitas Hasil Jelek ($H=1-1,99$)
 $p(H=1-1,99) \quad p(H=1-1,99jD < 150 \text{ ms})$
 $p(H=1-1,99jJ=0-75 \text{ ms}) \quad p(H=1-1,99jP=0\%-3\%)$
 $= (2,24) (2,24) (2,24) (2,24)$
 $= 25,17$
 - 5) “Hasil Pengklasifikasian
 $= \text{argmax } p(\text{Sangat Bagus}) \quad p(\text{Bagus})$
 $p(\text{Sedang}) \quad p(\text{Jelek})$
 $= \text{argmax } (0,885) (32,08) (1.063) (25,17)$
 $= 759.61$

Hasil klasifikasi metode Naive Bayes untuk pengklasifikasian status jaringan pada pukul 08:48-09:43 berada pada kategori “Sedang”. Berdasarkan perhitungan Naive Bayes di atas, dengan nilai probabilitas adalah 590,72 pada pukul 08:44-09:34 masuk kategori “Bagus” dengan nilai probabilitas 3.214. Terakhir pada

pukul 09:00-10:15 masuk kategori “Sedang” dengan nilai probabilitas yaitu 1.063.

f. Hasil pengujian parameter Quality of Service (QoS)

Setelah dilakukan perhitungan parameter delay, jitter dan packet loss, Berdasarkan perhitungan Algoritma Naive Bayes di atas maka status jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara diklasifikasikan sebagai berikut.

1) Kategori Sangat Memuaskan :

$$= ((1+1+1)/30) \times 100\%$$

$$= (3/30) \times 100\%$$

$$= 10\%$$

2) Kategori Memuaskan :

$$= ((1+8+4)/30) \times 100\%$$

$$= (13/30) \times 100\%$$

$$= 43,33\%$$

3) Kategori Kurang Memuaskan :

$$= ((0+7+5)/30) \times 100\%$$

$$= (12/30) \times 100\%$$

$$= 40\%$$

4) Kategori Jelek :

$$= ((0+2+3)/30) \times 100\%$$

$$= (5/30) \times 100\%$$

$$= 16,66\%$$

Hasil statistik mempunyai nilai tertinggi yaitu 43,33% dengan kategori “Memuaskan” dan nilai 10% dengan kategori “Sangat Memuaskan”, untuk kategori “Kurang Memuaskan” dengan nilai 40% dan untuk kategori “Jelek” dengan nilai 16,66%. Hasil tersebut dimasukkan dalam Statistik jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara masuk dalam kategori “Memuaskan”.

Tabel 6. Akurasi Algoritma Naive Bayes

Hari	Tingkat Akurasi
Senin	55.12%
Selasa	59.73%
Rabu	75.61%

Tingkat akurasi rata-rata dari Algoritma Naive Bayes pada saat proses pengujian adalah:

$$= (55,12\% + 59,73\% + 75,61\%) / 3$$

$$= 190,46 / 3$$

$$= 63,48\%$$

B. Pembahasan

Jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara umumnya berkualitas baik, ditunjukkan oleh latensi, packet loss, throughput, dan jitter yang berada dalam batas wajar. Namun, ada beberapa faktor yang dapat menurunkan kualitas jaringan, seperti peningkatan lalu lintas saat jam sibuk, gangguan infrastruktur, dan beban jaringan yang tinggi.

Pemantauan menggunakan Quality of Service (QoS) menunjukkan parameter utama seperti delay, packet loss,

jitter, dan throughput. Hasil pengukuran menunjukkan throughput rata-rata 3,38 Mbps, packet loss 8,66%, delay 1,039 ms, dan jitter 5,95 ms. Waktu terbaik untuk menggunakan internet adalah pukul 09:00 – 10:15 dengan kategori "Memuaskan" (43,33%).

Algoritma Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas jaringan menjadi tiga kategori: baik, cukup, dan jelek, dengan akurasi 63,48%. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi administrator jaringan dalam mengelola dan mengoptimalkan kinerja internet. Selain itu, penggunaan DHCP disarankan untuk mengalokasikan alamat IP secara otomatis guna menghindari konflik dalam jaringan yang besar..

V. KESIMPULAN

Hasil analisis Quality of Service (QoS) terhadap jaringan internet di SMK Negeri Tabukan Utara menunjukkan bahwa:

1. Algoritma Naive Bayes dapat mengklasifikasikan status jaringan berdasarkan parameter QoS (delay, jitter, dan packet loss) dengan akurasi 63,48% dalam tiga kali pengujian.
2. Waktu terbaik untuk menggunakan jaringan internet adalah pukul 09:00 - 10:15 dengan kategori "Memuaskan" sebesar 43,33%.
3. Metode QoS dapat digunakan untuk pemantauan jaringan guna menentukan kualitas jaringan internet, serta membantu meningkatkan efisiensi penggunaannya.
4. Kombinasi metode QoS dan Algoritma Naive Bayes efektif untuk analisis dan pemantauan jaringan, yang dapat membantu teknisi sekolah dalam pengelolaan jaringan internet.

DAFTAR ACUAN

- Adlim, M., Wiguna, A. S., & Nugraha, D. A. (2022). Implementasi Quality Of Service (Qos) Dan Penerapan Algoritma Naïve Bayes Pada Jaringan Wifi Universitas Pgri Kanjuruhan Malang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 469-475.
- Amin, M., & Ramdhani, B. (2022). Pelatihan Membuat Jaringan Komputer Wire dan Wireless di SMK Gema Kalimantan. *Prosiding Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen UNISKA MAB*, (1).
- Aulia, A. F., & Hadi, I. (2020, November). ANALISA KUALITAS LAYANAN INTERNET DAN PENGKLASIFIKASIAN STATUS LAYANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 6, No. 1, pp. 745-752).
- Bobanto, W. S., Lumenta, A. S. M., and Najoan, X. (2014). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet (Studi Kasus PT . Kawanua Internetindo Manado). *jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1(1):80–87
- Citraweb.Com : DHCP Server Dan DHCP Client, citraweb.com/artikel_lihat.php?id=122. Accessed 23 Jan. 2025.
- Ependi, U. (2012). ANALISA JARINGAN VSAT DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (STUDI KASUS KABUPATEN MUARA ENIM). *Jurnal Ilmiah Matrik*, 14(1), 11-26.
- Guntoro, G., Sadar, M., & Syafitri, W. (2020, December). Evaluasi Performance Jaringan Internet Kampus Menggunakan Quality of Service (Qos). In *SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer* (Vol. 1, No. 1, pp. 280-290).
- HamzahMarola, C. (2008). *Action Research / Penelitian Tindakan*. diambil dari <https://chandrax.wordpress.com/2008/07/05/action-research-penelitian-tindakan/>
- Kurniawan, W., & Komputer, J. (2007). Penerbit Andi.
- Lubis, R. S., & Pinem, M. (2014). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMK Telkom Medan. *Singda Ensikom*, 7(3), 131-136.
- Moningkey, E. R. S., & Kapele, P. (2017). Analisa Quality of Service (QOS) Jaringan Komputer di SMK Kristen I Tomohon. *Engineering Education Journal-E2J*, 5(1).
- Nisa, I. S. N., Saputro, R. M., Nugroho, T. F., & Lahitani, A. R. (2024). Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya. *Teknomatika J. Inform. dan Komput*, 17(1), 1-9.
- Pusvita, W. Y., & Huda, Y. (2019). Analisis kualitas layanan jaringan internet wifi. id menggunakan parameter QoS (Quality of Service). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(1), 54-60.
- Sabloak, S., Wijaya, J., Rahman, A., & Arman, M. (2018). Analisis Pemantauan LAN Menggunakan Metode QoS dan Pengklasifikasian Status Jaringan Internet Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(2).
- Speedtest.net. (2024). diambil dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Speedtest.net>
- Sugiantoro, B., & Mahardhika, Y. B. (2017). Analisis Quality Of Service Jaringan Wireless Sukanet Wifi Di Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Sunan Kalijaga. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 191-201.
- Tumilantow, N. C., Umaternate, A. R., & Singal, Z. H. (2021). Pergesaran Budaya Tarian Maengket di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan Kota Tomohon. *Indonesian Journal of Social Science and Education*, 1(1), 54-58.
- Ulfah, M., & Irtawaty, A. S. (2020). Pengukuran dan analisa quality of service (QoS) jaringan internet di gedung terpadu politeknik negeri balikpapan. *Prosiding snitt Poltekba*, 4, 351-357.