

# ANALISIS KINERJA JARINGAN *WIFI* PADA SMK HARAPAN LAMASI MENGGUNAKAN METODE *TIME CONSISTENT BUSY HOUR*

Iska Banne Limbong\*<sup>1</sup>, Alim Surya Saruman<sup>2</sup>, Lis Sugianto<sup>2</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia  
\*e-mail: iskabannelimbong@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kinerja jaringan *Wifi* di lokasi penelitian, agar menghasilkan kinerja jaringan yang lebih optimal. Metode yang digunakan yaitu kuantitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Berdasarkan hasil penelitian pada SMK Harapan Lamasi dapat disimpulkan yaitu dengan menerapkan QoS dengan metode *Time Consistent Busy Hours* dengan menggunakan aplikasi *Axence NetTools* dengan pengukuran parameter terdiri dari *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter* selama 6 hari pada jaringan SMK Harapan Lamasi di dapatkan hasil pengukuran *delay* berkisar antar 6 *m/s* hingga 63 *m/s* yang menunjukkan waktu tunda jaringan cukup kecil, dan berada pada kategori sangat baik. *Packet loss* juga tergolong rendah, antara 1 hingga 22 paket yang hilang, walaupun pada tanggal 7 Mei terjadi lonjakan hingga 22 paket, yang menunjukkan jaringan pada jam sibuk saat itu sedang tidak optimal. *Throughput* terjadi penurunan signifikan pada tanggal 9 dan 10 Mei 2025, hanya mencapai 89 dan 78 *kbps* yang dikategorikan buruk. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari tersebut terjadi penurunan kecepatan transfer data yang cukup drastis. Dari hasil monitoring *jitter* berkisar antara 0.1 sampai 0.9 *m/s*, yang apabila dirata-ratakan pada jam sibuk semua termasuk kategori baik.

Kata kunci: Kinerja Jaringan; Metode Kuantitatif; *Axence NetTools*; *Time Consistent Busy Hour*.

## Abstract

This study aims to describe the performance of the Wifi network at the research location, in order to produce more optimal network performance. The method used is quantitative, with data collection techniques through observation, interviews, and literature studies. Based on the results of the study at SMK Harapan Lamasi, it can be concluded that by implementing QoS with the Time Consistent Busy Hours method using the Axence NetTools application with parameter measurements consisting of delay, packet loss, throughput, and jitter for 6 days on the SMK Harapan Lamasi network, the delay measurement results ranged from 6 m/s to 63 m/s, which indicates that the network delay time is quite small and is in the very good category. Packet loss is also relatively low, between 1 and 22 lost packets, although on May 7 there was a spike of up to 22 packets, which indicates that the network during peak hours at that time was not optimal. Throughput decreased significantly on May 9 and 10, 2025, only reaching 89 and 78 kbps, which are categorized as poor. This indicates that on that day there was a drastic decrease in data transfer speed. From the monitoring results, jitter ranges from 0.1 to 0.9 m/s, which when averaged during peak hours is all in the good category.

Keywords: Analysis; Network Performance; Quantitative Method; Axence NetTools; Time-Consistent Busy Hour.

## 1. PENDAHULUAN [Garamond, Heading1, size:12pt]

Pada era teknologi yang terus berkembang secara pesat, jaringan sudah menjadi sebuah elemen yang sangat diperhatikan dalam berbagai aspek kehidupan. Jaringan komputer dan internet saat ini telah menjadi sebuah infrastruktur utama yang menunjang hampir seluruh aktivitas manusia, seperti dalam bidang ekonomi, komunikasi, hiburan, dan pendidikan. Internet sendiri dapat diartikan sebagai sebuah jaringan yang terdiri dari sejumlah besar komputer, di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain melalui kabel, serat optik, satelit, atau sambungan telepon [1]. Di bidang pendidikan, kemajuan dari teknologi informasi membawa dampak yang sangat positif. Perkembangan dari teknologi ini merubah paradigma pendidikan, oleh karena memberikan kemudahan akses informasi yang sebelumnya agak sulit untuk didapatkan. Ada berbagai aplikasi/perangkat lunak yang telah dikembangkan, untuk mendukung serta mempermudah proses pembelajaran dan memberikan kemudahan untuk para pengguna dalam mengakses materi pendidikan. Teknologi informasi sendiri berguna sebagai alat dalam mengolah serta memproses sebuah data, yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah informasi yang tidak hanya sekedar relevan, namun juga akurat serta tepat waktu, hingga dapat mendukung dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam konteks pendidikan. Jaringan merujuk pada sekumpulan perangkat komputer yang saling terhubung dengan perangkat lainnya untuk saling bekerjasama. Jaringan tersebut dapat terhubung antar komputer dalam satu ruangan, meskipun pada lokasi yang berbeda [2].

SMK Harapan Lamasi adalah salah satu Instansi Pendidikan yang bertempat di Kecamatan Lamasi, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. SMK Harapan Lamasi, adalah salah satu lembaga pendidikan yang telah menyediakan akses *wifi* bagi siswa-siswi serta tenaga pengajar untuk mendukung proses belajar-mengajar. Namun, walaupun kini jaringan *wifi* ini telah ada, kualitas layanan jaringannya masih seringkali terganggu pada saat jam-jam sibuk, gangguan tersebut terkait dengan koneksi yang lambat dan tidak stabil, yaitu pada saat banyak siswa dan guru yang mengakses internet secara bersamaan [3].

Masalah tersebut menunjukkan bahwa meskipun jaringan *wifi* telah tersedia, namun pengelolaannya masih memerlukan perhatian yang lebih, terutama dalam menghadapi lonjakan penggunaan pada waktu tertentu. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menganalisa masalah yang ada, adalah dengan menggunakan metode *Time Consistent Busy Hour (TCBH)*, untuk mengidentifikasi jam sibuk konsisten berdasarkan pada penggunaan yang terjadi [4]. Metode *Time Consistent Busy Hour (TCBH)* merupakan sebuah metode yang sangat efektif dalam melakukan analisis beban jaringan pada saat jam-jam padat, sehingga pengelola jaringan dapat mendapatkan gambaran terkait dengan langkah-langkah yang tepat untuk melakukan optimasi. Dengan memahami pola penggunaan jaringan yang ada, maka pihak sekolah mampu mengatur distribusi bandwidth yang lebih baik, serta mengoptimalkan penggunaan perangkat keras, atau bahkan meningkatkan kapasitas jaringan untuk memenuhi kebutuhan pada jam sibuk [5].

Yeil (2020) judul penelitian Analisis Jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) pada SMAN 6 Luwu Menggunakan Aplikasi *Axence NetTools*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan dengan menggunakan metode *Quality of Service (QoS)* di SMAN 6 Luwu. Metode yang diterapkan adalah penelitian kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang mencakup observasi awal hingga tahap pengujian, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan WLAN di SMAN 6 Luwu sudah tergolong baik. Hal ini didukung oleh hasil pengujian menggunakan standar Typon yang menunjukkan nilai *Delay* sebesar 50 ms, *Packet Loss* 0%, *Jitter* 8,7 ms, dan *Throughput* sebesar 21,6 Mbps, sehingga kualitas jaringan di sekolah tersebut dapat dikategorikan memuaskan. Hal ini sejalan dengan penelitian saya yaitu di dapatkan hasil pengukuran *delay* pada jaringan berkisar antar 6 *m/s* hingga 63 *m/s* yang menunjukkan bahwa waktu tunda jaringan cukup kecil, dan berada pada kategori sangat baik

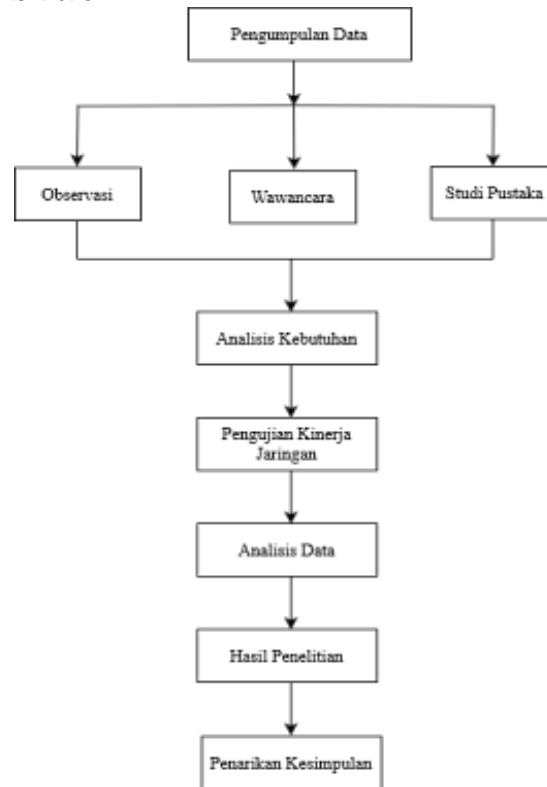
Aulia dan Syafriadi., (2024) judul penelitian Analisis Kinerja Jaringan *WLAN* Menggunakan Metode TCBH Pada SMAN 7 Luwu Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kinerja jaringan yang ada pada SMAN 7 Luwu Utara. Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian pada kinerja jaringan pada SMAN 7 Luwu Utara dari awal sampai ke tahap penelitian dapat disimpulkan bahwa setelah menganalisis kinerja jaringan dengan menerapkan QoS pada instansi tersebut dikatakan cukup baik, namun ada beberapa waktu dikatakan sedang karena adanya keterlambatan pada jaringan di SMAN 7 Luwu Utara, maka dari itu diperlukan suatu sistem untuk menganalisis suatu jaringan yang menekankan pada cara memantau dan mengukur kinerja untuk melihat kualitas layanan dari seberapa besar kinerja jaringan pada infrastruktur seperti kecepatan unggah dan unduh, dengan mengukur parameter *bandwidth*, *delay*, *packet loss*, *throughput* dan *jitter* dengan menggunakan aplikasi *Axence NetTools v5* di SMAN 7 Luwu Utara. Sejalan dengan penelitian saya yaitu dapat disimpulkan bahwa setelah menganalisis kinerja jaringan menggunakan metode *Quality of Service (QoS)* dengan pendekatan *Time Consistent Busy Hours* serta memanfaatkan aplikasi *Axence NetTools*, pengukuran parameter seperti *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter* selama 6 hari pada jaringan SMK Harapan Lamasi di dapatkan hasil pengukuran *delay* pada jaringan berkisar antar 6 *m/s* hingga 63 *m/s* yang menunjukkan bahwa waktu tunda jaringan cukup kecil, dan berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan analisis kinerja jaringan *wifi* pada SMK Harapan Lamasi menggunakan metode *Time Consistent Busy Hour (TCBH)*. Dengan penelitian ini, membantu pihak sekolah dalam menganalisis kinerja jaringan.

## 2. METODE

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *kuantitatif*. Metode penelitian *kuantitatif* dipilih dengan tujuan untuk menganalisis berdasarkan data angka dari kualitas jaringan *wifi* yang ada pada SMK Harapan Lamasi. Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menggunakan bantuan aplikasi *Axence NetTools* sebagai alat bantu untuk melihat kualitas jaringan dan performa jaringan *internet* berdasarkan parameter jaringan komputer seperti kecepatan transfer data, waktu respon, kestabilan koneksi [6]. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian kuantitatif yaitu pendekatan deskriptif. Pendekatan deskriptif bertujuan untuk mendapatkan penjelasan lebih rinci serta mendalam mengenai data yang sudah terkumpul. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran jaringan, akan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik, kemudian dijelaskan secara naratif untuk memberikan gambaran yang jelas terkait kondisi jaringan. Penelitian deskriptif

yang baik adalah penelitian yang mampu memberikan informasi dengan data lengkap dari kualitas dan kuantitas pembahasan [7].

Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, diharap hasil penelitian mampu memberikan dampak yang nyata dalam upaya peningkatan kualitas jaringan *wifi* sekolah. Data yang disajikan akan menjadi tolak ukur penting bagi pihak sekolah dalam mengambil kebijakan yang lebih efisien serta efektif terkait dengan infrastruktur jaringan [8]. Penelitian dilakukan di SMK Harapan Lamasi yang terletak di Jalan Andi Djemma, Lamasi, Kabupaten Luwu. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2025 sampai dengan bulan Mei 2025.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1 di atas pengumpulan data adalah proses yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu penelitian. Pada tahap ini, beberapa hal yang harus dipersiapkan meliputi rancangan atau skenario penelitian serta metode yang digunakan untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini, digunakan beberapa teknik pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian, yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan suatu kegiatan mengamati kejadian, gerak atau proses serta pengamatan secara objektif di tempat atau lokasi penelitian di SMK Harapan Lamasi. Pada SMK Harapan Lamasi telah menerapkan jaringan *Wifi* yang digunakan oleh guru dan siswa sebagai bentuk sarana penunjang dalam kegiatan belajar-mengajar maupun aktivitas administratif lainnya. Data dikumpulkan dengan melihat secara langsung dari objek yang akan diteliti pada SMK Harapan Lamasi dengan mengamati infrastruktur jaringan *wireless*. Dengan melakukan observasi, diharap dapat diperoleh gambaran mengenai efektivitas serta efisiensi jaringan.

b. Wawancara

Wawancara merupakan bentuk komunikasi langsung antara dua pihak atau lebih, di mana salah satu pihak berperan sebagai pewawancara dan pihak lainnya sebagai narasumber yang memberikan informasi yang dibutuhkan sehubungan dengan objek penelitian. Proses wawancara dilakukan melalui dialog langsung dan sesi tanya jawab dengan pihak sekolah. Pertanyaan yang diajukan berfokus pada sistem jaringan yang digunakan di SMK Harapan Lamasi. Pada tahap ini, wawancara dilaksanakan secara tatap muka dengan Staf Tata Usaha guna memperoleh data dan informasi mengenai kondisi jaringan di sekolah tersebut.

c. Studi Pustaka

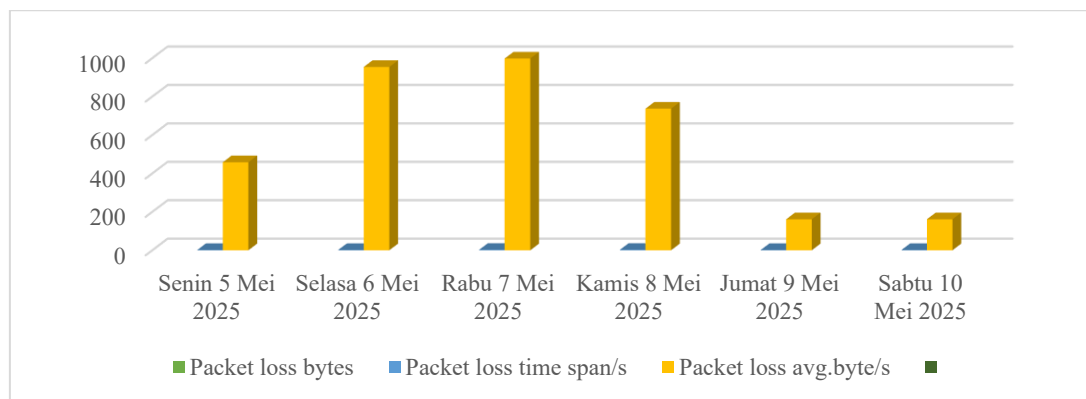
Dalam teknik ini, peneliti mengumpulkan data berupa dokumen tertulis maupun file yang mendukung jalannya penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari sumber referensi yang relevan dengan topik penelitian. Referensi tersebut diperoleh dari jurnal ilmiah, hasil penelitian sebelumnya, serta skripsi yang memiliki kesamaan tema. Studi pustaka ini bertujuan untuk meninjau materi yang berkaitan dengan penelitian, memperkuat dasar teori, memahami alur pemikiran, serta menemukan celah atau kekosongan penelitian yang dapat dijadikan fokus utama dalam studi yang dilakukan

### 3. HASIL PENELITIAN

Pembahasan hasil pengukuran jaringan pada SMK Harapan Lamasi berdasarkan standar pengukuran versi TIPHON.

#### 1. Delay

Delay dalam jaringan umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, seperti jenis media transmisi yang digunakan (misalnya kabel tembaga, serat optik, atau nirkabel), jarak tempuh data dari sumber ke tujuan, serta durasi proses yang terjadi di dalam perangkat jaringan seperti *router* atau *switch*. Untuk menilai kualitas *delay*, digunakan standar TIPHON yang memberikan klasifikasi tingkat keterlambatan berdasarkan waktu respon dalam satuan milidetik (ms). Menurut standar ini, *delay* dikategorikan sebagai sangat buruk apabila lebih dari 450 ms, sedang jika berada di rentang 300 ms hingga 450 ms, dan dianggap baik apabila nilainya antara 150 ms hingga 300 ms. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *delay* pada jaringan di SMK Harapan Lamasi, rata-rata waktu respons, nilai minimum, dan maksimum dalam satuan milidetik (ms) adalah sebagai berikut:

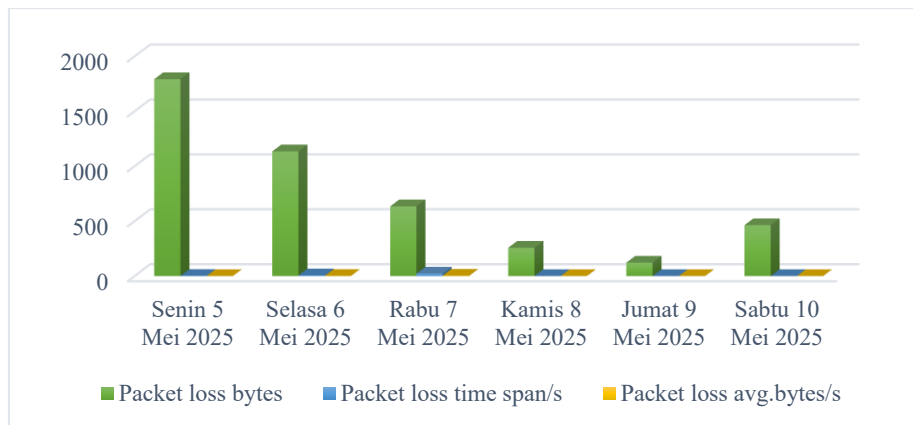


Gambar 2. Nilai Delay Berdasarkan Versi TIPHON

Berdasarkan gambar 2 di atas, hasil pengamatan selama 6 hari di SMK Harapan Lamasi menunjukkan bahwa nilai *delay* tertinggi terjadi pada hari Rabu, yaitu sebesar 63 *m/s*, sedangkan nilai *delay* terendah tercatat pada hari Sabtu, yaitu sebesar 6 *m/s*. Jika mengacu pada standar TIPHON, nilai-nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat baik.

#### 2. Packet Loss

*Packet loss* merupakan kondisi di mana sejumlah paket data gagal sampai ke tujuan pengirimannya. Tingginya nilai *packet loss* biasanya menandakan bahwa jaringan sedang mengalami kepadatan atau kelebihan beban. Kehilangan paket ini secara langsung memengaruhi performa jaringan—semakin besar nilai *packet loss*, maka semakin buruk pula kualitas kinerjanya. Berdasarkan standar TIPHON, kategori nilai *packet loss* diklasifikasikan sebagai berikut: nilai 0% menunjukkan kondisi sangat baik, 3% dikategorikan baik, 15% termasuk dalam kategori sedang, dan 25% atau lebih dianggap sebagai kategori buruk.

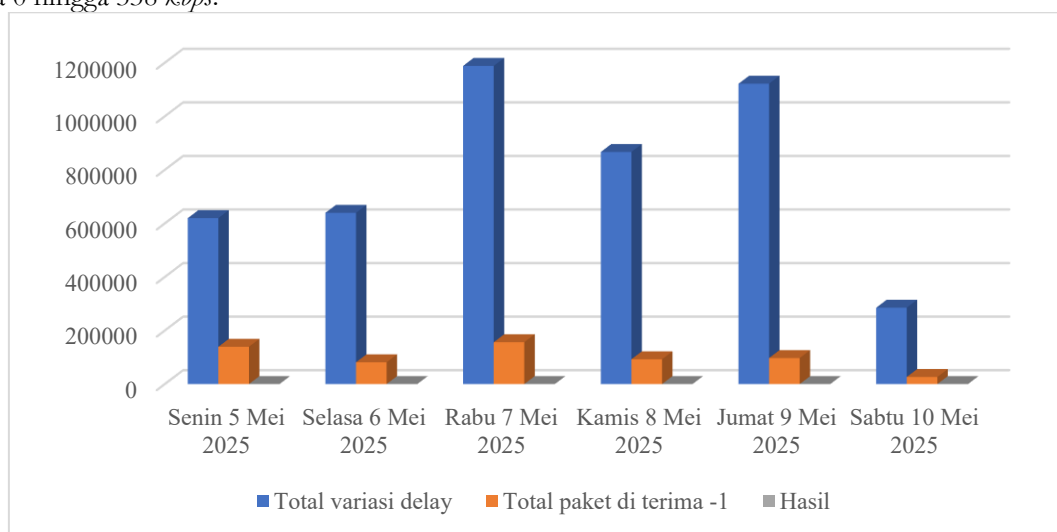


Gambar 3. Nilai *Packet Loss* Berdasarkan Versi TIPHON

Berdasarkan gambar 3 di atas, hasil pengamatan selama 6 hari di SMK Harapan Lamasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai *packet loss* saat jam sibuk tergolong baik. Namun, pada hari Rabu terdapat kehilangan paket sebanyak 22, yang menurut standar TIPHON masuk dalam kategori sedang. Kehilangan paket ini umumnya disebabkan oleh kondisi jaringan yang kurang stabil. Selain itu, faktor lain yang dapat menyebabkan *packet loss* adalah terjadinya tabrakan data (*data collision*) dalam jaringan.

### 3. *Throughput*

*Throughput* adalah kecepatan *transfer* data yang efektif dan diukur dalam satuan *bps* (*bit per second*). *Throughput* dihitung dari total paket yang berhasil diterima pada tujuan selama periode waktu tertentu dibagi dengan lama waktu tersebut. Menurut standar TIPHON, kategori *throughput* terbaik adalah jika nilainya lebih dari 2,1 *Mbps*, kategori lebih baik jika berada di antara 1.200 *kbps* hingga 2,1 *Mbps*, kategori baik untuk nilai antara 700 hingga 1.200 *kbps*, cukup baik untuk rentang 338 sampai 700 *kbps*, dan kategori buruk apabila nilainya antara 0 hingga 338 *kbps*.



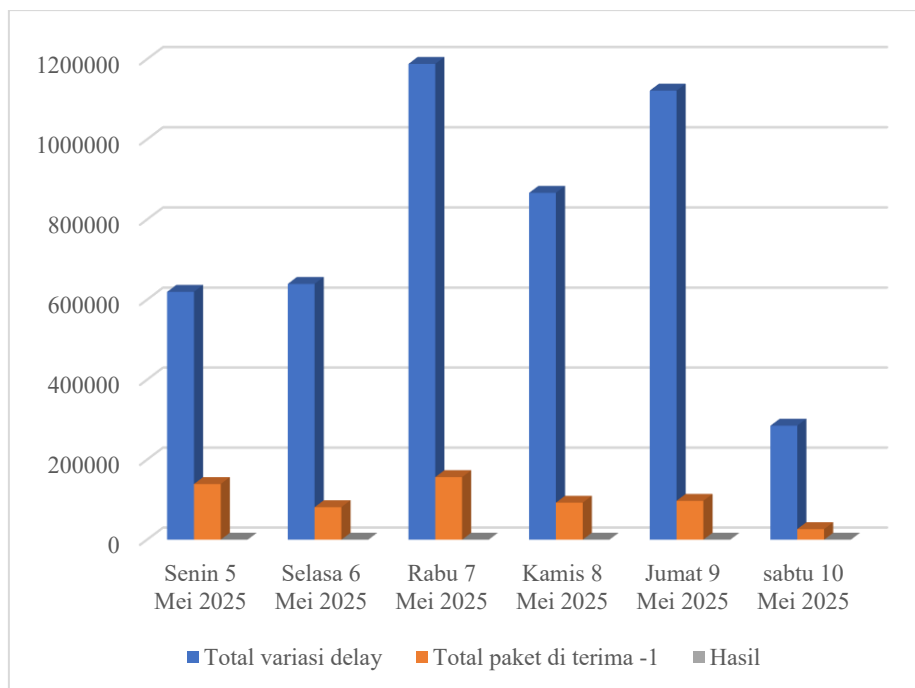
Gambar 4. Nilai *throughput* berdasarkan Versi TIPHON

Berdasarkan gambar 4 di atas, hasil pengukuran selama 6 hari di SMK Harapan Lamasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai *throughput* pada jam sibuk termasuk dalam kategori buruk menurut standar TIPHON.

### 4. *Jitter*

*Jitter* adalah variasi waktu kedatangan antar paket-paket data yang dikirimkan secara terus-menerus dari satu terminal (*source*) ke terminal lainnya (*destination*) dalam suatu jaringan berbasis IP. Nilai *jitter* mencerminkan seberapa konsisten waktu tempuh antar paket, dan sangat dipengaruhi oleh fluktuasi beban trafik serta tumbukan (*collision*) yang terjadi antar paket dalam jaringan. Semakin besar variasi waktu antar kedatangan paket, maka semakin tinggi nilai *jitter*, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas layanan, terutama pada aplikasi *real-time* seperti *VoIP*, *video conference*, atau *streaming*.

Untuk menilai performa jaringan berdasarkan jitter, standar TIPHON mengelompokkan kualitas jaringan menjadi empat kategori berdasarkan tingkat penurunan kinerja jaringan akibat jitter. Klasifikasi ini ditampilkan secara lebih rinci pada tabel berikut:



Gabar 5. Nilai jitter berdasarkan Versi TIPHON

Berdasarkan gambar 5 di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran selama 6 hari di SMK Harapan Lamasi menunjukkan nilai jitter tertinggi sebesar 0,9 pada hari Sabtu dan nilai jitter terendah sebesar 0,3 pada hari Senin. Jika nilai jitter tersebut dirata-ratakan pada jam sibuk, maka kinerja jaringan termasuk dalam kategori sangat baik.

#### 4. DISKUSI

Hasil penelitian ini diperoleh di SMK Harapan Lamasi dengan menerapkan metode *Time Consistent Busy Hour* (TCBH) untuk mengukur berbagai parameter jaringan seperti *bandwidth*, *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter*. Pengukuran parameter-parameter tersebut dilakukan menggunakan aplikasi *Axence NetTools* yang sesuai dengan kondisi jaringan di SMK Harapan Lamasi. Cara pengukuran dengan *Axence NetTools* dilakukan dengan mengirim paket data berukuran tertentu ke alamat IP perangkat, kemudian menerima *respons* dari node sumber ke node tujuan pada lapisan IP dalam skema jaringan yang diukur. Setelah itu, informasi mengenai nilai parameter dan lalu lintas paket data dikumpulkan, dicatat, dan dikirim ke aplikasi *monitoring* untuk dianalisis [9].

Hasil implementasi dari pengukuran tersebut terdiri dari *bandwidth*, *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter*. Proses pengukuran dilakukan selama periode waktu kerja mulai dari tanggal 5 Mei hingga 10 Mei 2025. Metode *Time Consistent Busy Hours* digunakan untuk memastikan bahwa pengukuran mencerminkan kondisi jaringan pada saat jam-jam sibuk yang mungkin memiliki penggunaan yang tinggi. Dengan menggunakan aplikasi *Axence NetTools*, pengukuran dapat dilakukan dengan lebih terstruktur dan akurat, serta membantu dalam analisis dan perbaikan kualitas layanan jaringan di SMK Harapan Lamasi [10].

#### 5. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa setelah menganalisis kinerja jaringan menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) dengan pendekatan *Time Consistent Busy Hours* serta memanfaatkan aplikasi *Axence NetTools*, pengukuran parameter seperti *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *jitter* selama 6 hari pada jaringan SMK Harapan Lamasi di dapatkan hasil pengukuran *delay* pada jaringan berkisar antar 6 m/s hingga 63 m/s yang menunjukkan bahwa waktu tunda jaringan cukup kecil, dan berada pada kategori sangat baik. Hasil

pengukuran *packet loss* juga rendah, antara 1 hingga 22 paket yang hilang, hal ini menunjukkan efisiensi proses transmisi data yang cukup tinggi, walaupun pada tanggal 7 Mei terjadi lonjakan hingga 22 paket, yang menunjukkan kondisi jaringan pada saat jam sibuk saat itu sedang tidak optimal. Dari hasil monitoring *throughput* terjadi penurunan yang signifikan terutama pada tanggal 9 dan 10 Mei 2025, di mana nilai *throughput* hanya mencapai 89 *kbps* dan 78 *kbps* yang dikategorikan buruk. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari tersebut terjadi penurunan kecepatan transfer data yang cukup drastis, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya pengguna aktif atau gangguan pada jaringan. Dari hasil monitoring *jitter* berkisar antara 0.1 *m/s* sampai 0.9 *m/s*, yang apabila dirata-ratakan pada jam sibuk semua termasuk kategori baik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden yang telah meluangkan waktu untuk *berpartisipasi* dalam penelitian ini, sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasibuan, F. A., & Subhiyanto. (2021). Jaringan Komputer Berbasis Radius Server untuk Meningkatkan Pemanfaatan Internet di Madrasah Aliyah. VII(1), 30–39.
- [2] Aulia, U., & Syafriadi. (2024). Analisis Kinerja Jaringan WLAN Menggunakan Metode TCBH pada SMAN 7 Luwu Utara. 64–68.
- [3] Anwar, N., Habibullah Akbar, Mukhamad Abduh, M. Bahrul Ulum, Renaldy Hidayat, Agung Mulyo Widodo, & Muhammad Dzulfiqar Firdaus. (2021). Analisa Data Trafik Jalur Data QoS (Quality of Services) Metode ADPH (Average Daily Peak Hours). Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer),5(1 SE-Articles), 354–358.
- [4] Arief, M. F., Santoso, N. A., & Kurniawan, R. D. (2022). Systematic Literatur Review: Keamanan Komputer Pada Jaringan Nirkabel. Indonesia Journal of Internasional Relations (IJIR), 3(2), 1–8.
- [5] Buana, W., & Hariyandi, A. (2023). Pengembangan Jaringan Local Area Network ( Lan ) Dan Wide Area Network ( Wan ) Pada Smkn 4 Padang Dengan Metode Research Dan Development. 7(1).
- [6] Natanegara, T., Muhyidin, Y., & Singasatia, D. (2023). Implementasi Honeypot Cowrie Dan Snort Sebagai Alat Deteksi Serangan Pada Server. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1871–1877. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6989>
- [7] Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [8] Abdullah. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- [9] Faradila A. 2022. Pengertian dan Cara Kerja Proxy. Jakarta: Hostinger
- [10] Abimas Setyawan. 2021. Penerapan Proxy Server Menggunakan MikroTik di PT PLN Rayon Taman Sidoarjo. Surabaya : Uiversitas Dinamika