

ANALYSIS OF WAN NETWORK RELIABILITY BASED ON RESPONSE TIME AND DOWNTIME AT THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY UKSW

ANALISIS KEANDALAN JARINGAN WAN BERDASARKAN WAKTU RESPON DAN DOWNTIME DI FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UKSW

Kevin¹, Indrastanti R. Widiyanti²

^{1,2} Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro No.52-60, Kec. Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah
672018231@student.uksw.edu¹, Indrastanti.uksw.edu²

Abstract - Wide Area Network reliability is crucial in supporting academic and administrative activities in higher education institutions. This study aims to evaluate the reliability of the WAN network at the Faculty of Information Technology, UKSW, using response time and Downtime as the main indicators. The research employed a quantitative descriptive approach by utilizing PRTG Network Monitor, Ping, and Zabbix to measure network performance. The results showed that the average response time was 104.31 ms, with a maximum response time of 614.0 ms. The total Downtime recorded was 22 hours and 42 minutes, with a network uptime percentage of 80.16%. These findings indicate that while the network remains operational, optimization is needed to reduce latency fluctuations and minimize Downtime. Recommendations include enhancing network infrastructure and implementing proactive monitoring strategies.

Keywords - WAN Network, Response Time, Downtime, Reliability Analysis

Abstrak- Keandalan jaringan Wide Area Network sangat penting dalam mendukung aktivitas akademik dan administrasi di institusi pendidikan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW dengan menggunakan waktu respon dan Downtime sebagai indikator utama. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan alat PRTG Network Monitor, Ping, dan Zabbix untuk mengukur performa jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu respon adalah 104,31 ms, dengan waktu respon maksimum mencapai 614,0 ms. Total Downtime yang tercatat adalah 22 jam 42 menit, dengan persentase uptime jaringan sebesar 80,16%. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun jaringan tetap operasional, optimasi diperlukan untuk mengurangi fluktuasi latensi dan meminimalkan Downtime. Rekomendasi yang diberikan mencakup peningkatan infrastruktur jaringan dan penerapan strategi pemantauan proaktif.

Kata Kunci - Jaringan WAN, Waktu Respon, Downtime, Analisis Keandalan

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak signifikan dalam mendukung aktivitas manusia, termasuk dalam lingkungan pendidikan. Di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), teknologi informasi berperan penting dalam berbagai kegiatan seperti proses pembelajaran, penelitian, dan layanan administrasi. Sebagai bagian integral dari infrastruktur digital, jaringan Wide Area Network (WAN) menjadi sarana utama untuk memastikan kelancaran akses terhadap berbagai layanan, seperti sistem manajemen pembelajaran, portal akademik, perpustakaan digital, hingga komunikasi internal antar pengguna. Jaringan WAN menjadi infrastruktur penting untuk mendukung layanan digital di institusi Pendidikan. Pengoptimalan jaringan WAN dapat meningkatkan penggunaan koneksi internet ganda, yang meningkatkan akses ke berbagai layanan digital seperti sistem pembelajaran online dan portal akademik [1]. Peningkatan kebutuhan akan jaringan yang andal sering kali menimbulkan tantangan, terutama terkait dengan performa jaringan. Beberapa masalah yang umum ditemukan di antaranya adalah waktu respon jaringan yang lambat dan seringnya terjadi gangguan (*Downtime*). Permasalahan ini dapat berdampak langsung pada aktivitas sehari-hari, termasuk keterlambatan akses, terputusnya komunikasi, dan penurunan produktivitas pengguna.

Seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa, dosen, serta staf yang menggunakan jaringan WAN, kebutuhan akan bandwidth dan kapasitas jaringan juga meningkat. Aktivitas seperti penggunaan aplikasi berbasis cloud, streaming media untuk pembelajaran, dan konferensi video menambah beban kerja jaringan. Penggunaan aplikasi berbasis cloud, pembelajaran melalui streaming media, dan konferensi video meningkatkan beban kerja jaringan. Aktivitas streaming video atau musik oleh beberapa user secara bersamaan dapat menyebabkan kongesti jaringan yang parah. Hal ini dapat memperlambat atau bahkan menghentikan akses internet dan jaringan internal, sehingga mengganggu produktivitas kerja [2]. Selain itu, volume data yang dikirimkan dan diakses dalam jaringan cenderung meningkat, yang dapat mengurangi kinerja jika tidak diimbangi dengan infrastruktur yang cukup. Waktu respon, yang mencerminkan kecepatan jaringan dalam memproses permintaan, menjadi indikator penting dalam kenyamanan pengguna.

Penggunaan aplikasi berbasis cloud, konferensi video, serta aktivitas streaming untuk pembelajaran menyebabkan beban kerja jaringan meningkat. Dampaknya adalah munculnya latensi tinggi dan gangguan akses yang menghambat kelancaran proses akademik. Beberapa studi menyebutkan bahwa downtime dan latensi merupakan faktor krusial dalam menilai keandalan jaringan WAN. Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji bagaimana indikator tersebut berlaku dalam konteks institusi pendidikan seperti UKSW. Latency yang tinggi dapat menyebabkan kendala dalam mengakses materi pembelajaran, mengunggah tugas, atau mengikuti sesi pembelajaran daring. Masalah ini sering kali disebabkan oleh berbagai faktor, seperti tingginya jumlah lalu lintas data atau pengaturan jaringan yang kurang optimal. Downtime jaringan merupakan periode ketika layanan jaringan tidak tersedia, menjadi masalah signifikan yang dapat menghambat aktivitas akademik dan administrasi. Jika jaringan mengalami gangguan, berbagai layanan digital tidak dapat diakses, sehingga mengakibatkan terganggunya proses belajar-mengajar maupun kegiatan operasional lainnya. Jika Downtime terjadi secara berulang atau berkepanjangan, hal ini dapat menimbulkan ketidakpuasan dan hambatan di kalangan pengguna jaringan. Menurut RedEye Networks, Downtime jaringan dapat membatasi kemampuan karyawan untuk menggunakan alat-alat penting seperti aplikasi berbasis cloud dan server file internal. Hal ini menyebabkan karyawan tidak melakukan apa yang harus mereka lakukan, yang mengurangi produktivitas [3]. Keandalan jaringan WAN merupakan faktor utama dalam menjamin kelancaran aktivitas yang bergantung pada infrastruktur digital. Keandalan jaringan WAN sangat penting untuk menjamin dan meunjang kelancaran aktivitas bisnis [4].

Oleh karena itu, analisis terhadap parameter-parameter seperti waktu respon dan Downtime diperlukan untuk memahami kinerja jaringan secara mendalam. Hasil analisis ini akan membantu mengidentifikasi penyebab masalah dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW dengan mengacu pada waktu respon dan Downtime sebagai indikator utama. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna untuk meningkatkan kualitas jaringan, sekaligus mendukung efektivitas kegiatan akademik dan administrasi di fakultas teknologi informasi. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berangkat dari pertanyaan: Seberapa andal jaringan WAN di FTI UKSW dalam menjamin layanan digital akademik dan administrasi? Bagaimana fluktuasi waktu respon dan downtime mempengaruhi operasional? Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keandalan jaringan WAN melalui indikator waktu respon dan downtime sebagai basis evaluasi dan rekomendasi peningkatan kualitas jaringan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keandalan jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW, mengukur waktu respon jaringan beserta faktor yang mempengaruhinya, mengevaluasi frekuensi dan dampak Downtime terhadap aktivitas akademik serta operasional, serta menyusun rekomendasi guna meningkatkan kualitas dan keandalan jaringan WAN. Penelitian ini bermanfaat bagi Fakultas sebagai dasar pengembangan infrastruktur jaringan, bagi akademisi sebagai referensi studi tentang jaringan komputer, serta bagi masyarakat dalam meningkatkan layanan pendidikan berbasis teknologi informasi. Penelitian ini hanya mencakup analisis jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW dengan fokus pada waktu respon dan Downtime dalam periode tertentu. Data jaringan dikumpulkan menggunakan PRTG Network Monitor untuk mendapatkan informasi mengenai performa jaringan secara real-time. Faktor non-teknis, seperti kebijakan institusi dan manajemen pengguna, tidak menjadi bagian dari penelitian ini.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi beberapa pihak. Bagi pengelola IT fakultas, hasil studi ini dapat menjadi acuan dalam merancang perbaikan infrastruktur jaringan dan strategi monitoring. Bagi akademisi, penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan kajian tentang performa jaringan berbasis indikator teknis. Sementara itu, bagi mahasiswa dan dosen sebagai pengguna akhir, keandalan jaringan yang optimal berdampak langsung terhadap kelancaran proses pembelajaran dan produktivitas akademik. Studi ini juga memperkuat urgensi evaluasi jaringan berbasis data real-time dalam konteks pendidikan tinggi.

A. Studi Literatur

Penelitian yang ditulis oleh Ali Yusny Daud, Tan Jia Xiang, dan Ooi Wooi Jin membahas implementasi PRTG untuk monitoring jaringan di ViTrox Campus 3.0. PRTG memantau metrik jaringan secara real-time melalui pendekatan berbasis sensor. Hasil menunjukkan bahwa PRTG efektif dalam memberikan visibilitas real-time, deteksi masalah proaktif, dan optimalisasi manajemen sumber daya jaringan. Fitur utama yang dibahas termasuk pemetaan dan visualisasi jaringan secara menyeluruh, pengawasan terdistribusi menggunakan probe jauh, konfigurasi alert yang fleksibel, dan analisis performa menggunakan KPI seperti uptime system [5].

Penelitian oleh Amelia M. S menilai kinerja PRTG dengan menggunakan sensor Ping di Fakultas Arsitektur dan Desain UPN Veteran Jawa Timur untuk memantau stabilitas jaringan. Pengamatan dilakukan selama tiga hari, dan hasilnya menunjukkan bahwa jaringan bekerja dengan cara yang berbeda tergantung pada aktivitas pengguna. Pada hari Jumat dan Sabtu, ada peningkatan latensi dan kehilangan paket yang signifikan, tetapi pada hari Minggu, performa jaringan sangat baik.

Penelitian menyimpulkan bahwa jaringan harus dioptimalkan, terutama saat banyak pengguna jaringan [6].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Reethika Ramesh, Philipp Winter, Sam Korman, dan Roya Ensafi, sistem CalcuLatency mengintegrasikan berbagai teknik untuk mengukur latensi jaringan, termasuk pengukuran RTT (Round-Trip Time) menggunakan WebSocket dan RTT pada proses handshake TCP. Selain itu, metode yang dimodifikasi, seperti ping ICMP dan traceroute (Otrace), digunakan untuk mengukur RTT antara lapisan aplikasi dan lapisan jaringan guna mendeteksi penggunaan VPN atau proxy. Hasil evaluasi menunjukkan kemampuan sistem CalcuLatency dalam membedakan koneksi langsung dan koneksi yang melalui proxy [7]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fangming Guo, Caijun Chen, dan Ke Li, Zabbix digunakan untuk memantau jaringan kampus skala besar dengan inovasi seperti integrasi TiDB untuk penyimpanan data jangka panjang, arsitektur multi-proses paralel yang meningkatkan kecepatan pemrosesan data hingga 150%, threshold trigger presisi tinggi dengan penundaan alarm milidetik, dan pipa data yang disesuaikan untuk mengurangi volume data yang dipantau hingga 60%. Dengan menggunakan SNMP, sistem dapat memonitor perangkat jaringan utama seperti switch, router, dan firewall dengan baik. [8].

Menurut penelitian oleh Ali Yusny Daud, Jia Xiang Tan, dan Wooi Jin Ooi, PRTG (Paessler Router Traffic Grapher) adalah solusi monitoring jaringan yang lengkap dan efektif untuk jaringan WAN. Sebuah studi yang dilakukan pada tahun 2024 mencoba menggunakan PRTG untuk monitoring jaringan di ViTrox Campus 3.09. Penelitian ini menemukan bahwa PRTG menggunakan pendekatan berbasis sensor untuk memantau metrik jaringan secara real-time; PRTG efektif dalam memberikan visibilitas real-time, deteksi masalah proaktif, dan optimalisasi manajemen sumber daya jaringan; dan implementasi PRTG memungkinkan pemantauan cepat terhadap Downtime jaringan, yang mencakup detail tentang waktu, lokasi, dan durasi [9].

Penelitian oleh Wisnu Hafid Firdaus Oktobrian dan Melisya Sesy Amelia ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas PRTG dalam memantau jaringan di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan observasi langsung terhadap jaringan Wi-Fi di lingkungan fakultas. PRTG dikonfigurasi untuk memantau berbagai parameter jaringan seperti bandwidth, latensi, dan tingkat ketersediaan (uptime). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan yang dipantau memiliki uptime 100% dan tidak mengalami packet loss, yang menunjukkan transmisi data tetap berjalan dengan baik. Namun, ditemukan adanya lonjakan latensi hingga 1000ms pada jam-jam sibuk yang kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya aktivitas pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa PRTG mampu memberikan pemantauan jaringan yang komprehensif dan real-time, tetapi diperlukan optimalisasi lebih lanjut untuk mengatasi lonjakan latensi guna meningkatkan kualitas layanan jaringan[10].

Penelitian yang dilakukan oleh Mohd Faris Mohd Fuzi, Mohd Firdaus Mohd Mahdzir, Iman Hazwam Abd Halim, dan Rafiza Ruslan mengevaluasi beberapa perangkat lunak pemantauan jaringan sumber terbuka, termasuk PRTG, Zabbix, OpManager, dan LibreNMS. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja masing-masing perangkat lunak berdasarkan respon waktu dan tingkat kehilangan paket (packet loss) dalam skenario serangan jaringan. Metode yang digunakan melibatkan dua jenis eksperimen, yaitu serangan TCP-SYN flood untuk mengukur respon waktu dan serangan UDP flood untuk mengukur tingkat kehilangan paket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PRTG memiliki antarmuka pengguna yang paling mudah dikonfigurasi, namun dalam hal deteksi perubahan performa jaringan, Zabbix lebih unggul. Zabbix mampu mendeteksi packet loss dengan lebih konsisten dibandingkan PRTG, yang cenderung kurang responsif terhadap lonjakan anomali jaringan. Selain itu, LibreNMS dan OpManager memiliki fitur pemantauan yang baik, tetapi memerlukan konfigurasi yang lebih kompleks dibandingkan PRTG. Kesimpulan dari

penelitian ini adalah bahwa pemilihan perangkat lunak pemantauan jaringan harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pengguna, di mana PRTG lebih unggul dalam hal kemudahan penggunaan, sementara Zabbix lebih efektif dalam mendeteksi anomali jaringan [11].

Penelitian oleh Alizan dan Zolkipli mengungkapkan bahwa PRTG menyajikan gambaran menyeluruh dari berbagai perangkat jaringan, menawarkan kemampuan skala melalui pemantauan terdistribusi. Hal ini membuat PRTG sangat cocok untuk organisasi dengan infrastruktur yang kompleks, di mana kebutuhan untuk pemantauan waktu nyata dan pengelolaan data menjadi krusial. Penelitian ini membandingkan PRTG dengan alat pemantauan lainnya, memberikan wawasan berharga bagi para profesional jaringan dalam memilih alat yang tepat untuk kebutuhan spesifik mereka [12].

Studi oleh Ningsih et al. menunjukkan penerapan PRTG dalam menganalisis kinerja jaringan Wireless LAN di FMIPA UHO. Penelitian ini menggunakan metode Kualitas Layanan (QoS) dan Reliability Monitoring Analysis (RMA) untuk mengidentifikasi masalah seperti koneksi yang sering terputus yang disebabkan oleh jarak dan jumlah pengguna yang banyak. Dengan pemantauan berbasis PRTG, mereka dapat menganalisis uptime dan Downtime jaringan secara efektif, yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan yang diberikan. PRTG memungkinkan para peneliti untuk merekam dan menganalisis parameter QoS, seperti throughput dan jitter, yang merupakan faktor penting dalam pemeliharaan jaringan yang efisien [13].

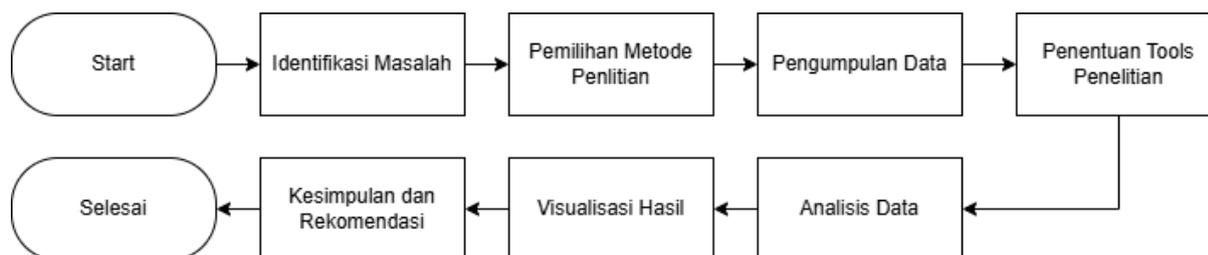
Penelitian oleh Husna dan Lufianawati mengeksplorasi analisis kinerja jaringan internet di Banten dengan menggunakan metode QoS. Meski mereka tidak secara langsung berfokus pada PRTG, penelitian ini menekankan pentingnya kualitas layanan dalam fasilitas internet, yang merupakan konteks di mana PRTG dapat diimplementasikan untuk meningkatkan proses pemantauan terhadap layanan yang disediakan. Hasil yang diperoleh memberikan gambaran yang mendalam mengenai bagaimana alat pemantauan seperti PRTG dapat berintegrasi untuk memberikan wawasan kinerja yang lebih baik serta mendukung upaya perbaikan layanan [14].

Berdasarkan studi literatur yang telah dikaji, berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas PRTG dalam memantau performa jaringan secara real-time dengan pendekatan berbasis sensor. PRTG mampu memberikan visibilitas menyeluruh terhadap lalu lintas jaringan, mendeteksi anomali secara proaktif, dan membantu dalam optimalisasi sumber daya jaringan. Meskipun penelitian sebelumnya telah banyak membahas penggunaan PRTG dalam pemantauan jaringan, terdapat gap penelitian yang belum banyak dikaji, khususnya dalam konteks evaluasi keandalan jaringan berdasarkan waktu respon dan Downtime di lingkungan akademik. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada pemantauan jaringan dalam lingkungan korporat atau kampus tertentu, tetapi belum ada penelitian yang secara spesifik menganalisis bagaimana PRTG dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan keandalan jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW. Penelitian ini akan mengisi gap tersebut dengan mengkaji performa jaringan WAN menggunakan PRTG dalam konteks akademik, dengan fokus pada parameter uptime, Downtime, serta waktu respon. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih spesifik terkait strategi optimasi jaringan untuk meningkatkan kualitas layanan akademik berbasis teknologi informasi.

B. Metode dan Perancangan

Metode kuantitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW. Pendekatan kuantitatif deskriptif memungkinkan peneliti untuk memberikan gambaran yang komprehensif dan terukur mengenai kepuasan pelanggan, yang sangat penting untuk peningkatan kualitas layanan [15]. Pengumpulan data dilakukan melalui sejumlah uji dan pemantauan yang berkonsentrasi pada waktu respons (latency),

Downtime, dan kinerja umum jaringan. Penelitian ini menggunakan beberapa alat untuk menganalisis keandalan jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW. Pemantauan jaringan dilakukan dengan menggunakan PRTG Network Monitor, yang memonitor uptime, aliran data, serta kinerja perangkat jaringan secara real-time. Pengukuran latency dilakukan menggunakan Ping, untuk mengukur waktu yang dibutuhkan paket data untuk berpindah antar perangkat dalam jaringan. Turchet dan Casari menemukan bahwa latency meningkat dengan jumlah node di jaringan dan adanya lalu lintas latar belakang, yang menunjukkan bahwa pengukuran latency seperti ping dapat memberikan wawasan berharga tentang kondisi jaringan yang kompleks [16]. Selanjutnya, hasil data yang diperoleh dari pemantauan Downtime, latency, dan kinerja jaringan divisualisasikan, yang memungkinkan pembuatan dashboard interaktif untuk menyajikan hasil secara lebih jelas dan mudah dipahami. Penggunaan alat-alat ini memungkinkan penelitian menghasilkan data yang lebih akurat serta memberikan gambaran komprehensif mengenai keandalan jaringan WAN.

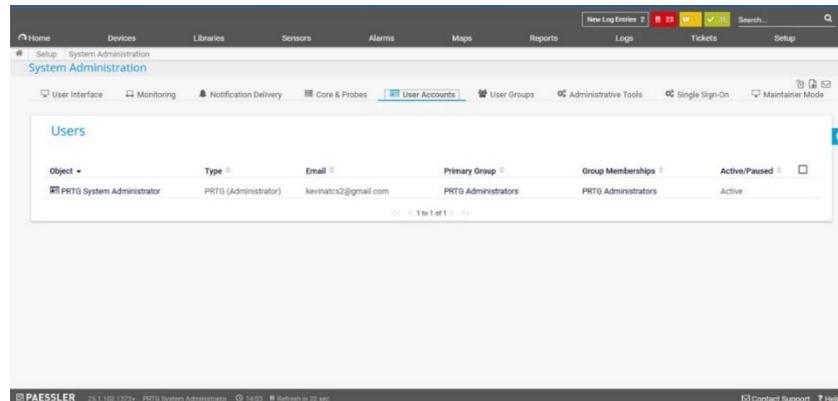


Gambar 1. Sistematika Penelitian

Diagram sistematika penelitian pada Gambar 1 menggambarkan alur penelitian yang terdiri dari lima tahap utama, dimulai dari identifikasi masalah, di mana penelitian ini berfokus pada kinerja jaringan WAN dengan permasalahan seperti tingginya latency, seringnya Downtime, dan penurunan performa jaringan. Identifikasi dilakukan melalui pengamatan langsung, diskusi dengan administrator, serta analisis laporan performa jaringan. Selanjutnya, dilakukan pemilihan metode penelitian, dengan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi jaringan secara terukur dan berbasis data, melalui kajian literatur serta pemilihan alat analisis yang sesuai. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, yang dilakukan dengan memanfaatkan alat pemantauan jaringan seperti PRTG Network Monitor, Ping, dan Zabbix, yang dikonfigurasi untuk mengukur parameter utama seperti latency, uptime, dan Downtime secara real-time. Data yang diperoleh dari alat monitoring kemudian dianalisis pada tahap analisis data, di mana log yang dikumpulkan diolah menggunakan analisis berbasis perangkat lunak guna mengevaluasi keandalan jaringan. Tahap terakhir adalah visualisasi hasil, di mana data yang telah dianalisis disusun dalam bentuk visualisasi untuk mempermudah interpretasi, seperti melalui dashboard interaktif yang memberikan gambaran komprehensif mengenai performa jaringan WAN secara keseluruhan.

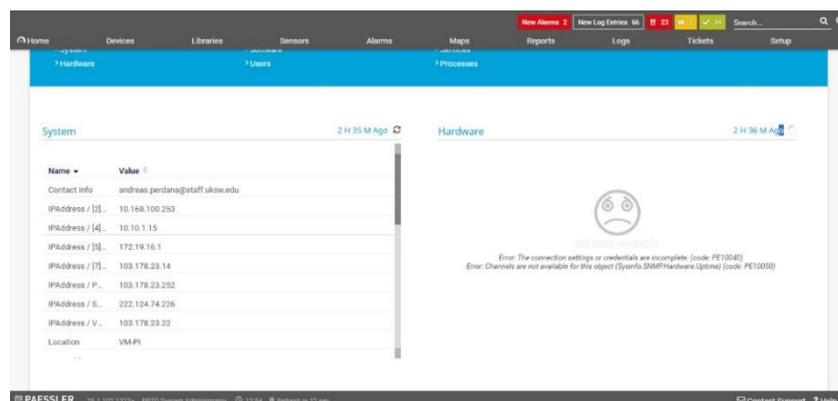
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW diuji keandalannya berdasarkan dua parameter utama, yaitu waktu respon dan Downtime. Data diambil dari sensor jaringan yang memantau koneksi dan stabilitas jaringan dalam periode tertentu.



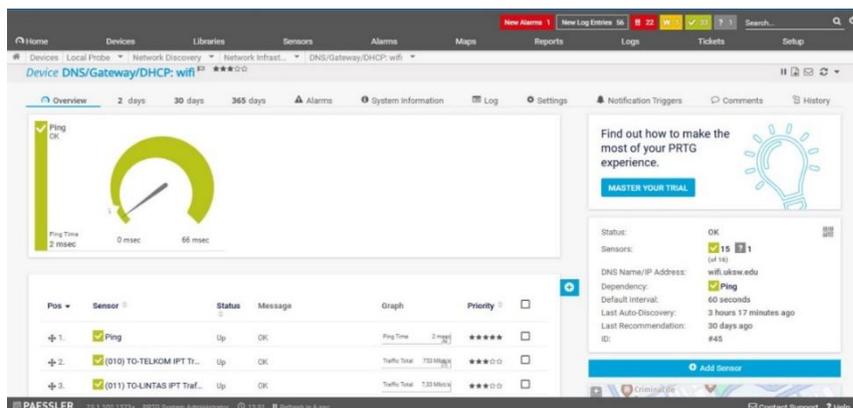
Gambar 2. Halaman Pengaturan Akun PRTG

Gambar 2 menampilkan halaman administrasi sistem dalam perangkat lunak PRTG (Paessler Router Traffic Grapher), khususnya pada bagian pengaturan akun pengguna. Dalam tampilan ini, terdapat satu akun administrator yang terdaftar dengan nama PRTG System Administrator dan memiliki hak akses penuh terhadap sistem. Akun tersebut dikategorikan sebagai administrator dengan alamat email kevinats2@gmail.com serta tergabung dalam grup PRTG Administrators. Status akun ditampilkan sebagai aktif, menandakan bahwa peneliti memiliki akses terhadap sistem pemantauan jaringan.



Gambar 3. Halaman Informasi

Gambar 3 memperlihatkan informasi sistem dan perangkat keras yang sedang dipantau oleh PRTG. Pada bagian kiri, terdapat data sistem yang mencakup informasi kontak pengguna dengan alamat email andreas.perdana@staff.uksw.edu, serta beberapa alamat IP yang terdaftar, di antaranya 10.168.100.253, 10.10.1.15, 172.19.16.1, dan 103.178.23.14. Perangkat ini diketahui berlokasi di VM-PI. Di sisi kanan, terdapat bagian pemantauan perangkat keras yang menampilkan kesalahan koneksi dengan kode PE10040, yang menunjukkan bahwa pengaturan koneksi atau kredensial tidak lengkap. Selain itu, kode PE10050 menandakan bahwa saluran tidak tersedia untuk objek yang dipantau. Pada bagian atas, sistem menampilkan dua alarm aktif serta beberapa log terbaru yang mengindikasikan adanya masalah yang perlu segera ditindaklanjuti.



Gambar 4. Halaman Informasi

Gambar 4 menampilkan status pemantauan koneksi jaringan pada perangkat DNS/Gateway/DHCP: WiFi. Dalam tampilan ini, hasil pengujian ping menunjukkan status OK, dengan waktu respons 2 milidetik, yang menandakan koneksi berjalan dengan baik. Selain itu, terdapat beberapa sensor aktif, seperti sensor ping, yang berfungsi untuk memantau konektivitas, serta sensor lalu lintas internet, seperti TO-TELKOM IPT Traffic, yang mencatat lalu lintas sebesar 753 Mbit/s, dan TO-LINTAS IPT Traffic, yang mencatat lalu lintas sebesar 7,33 Mbit/s. Di bagian kanan, terdapat informasi tambahan mengenai perangkat, termasuk alamat DNS/IP (wifi.uksw.edu), jumlah sensor aktif sebanyak 15 dari 16, serta interval pemantauan yang ditetapkan setiap 60 detik. Proses auto-discovery terakhir dilakukan 3 jam 17 menit yang lalu, dengan ID perangkat #45. Pada bagian atas, sistem juga menampilkan notifikasi satu alarm baru serta log aktif, yang menunjukkan adanya aktivitas atau kemungkinan gangguan dalam jaringan yang sedang dipantau.

1. Waktu Pengamatan Service Level Agreement (SLA)

Periode observasi uptime dan Downtime sistem dilakukan selama 30 hari kalender atau setara dengan 2.592.000 detik untuk menjamin validitas evaluasi Service Level Agreement (SLA).

TABEL I
WAKTU PENGAMATAN SERVICE LEVEL AGREEMENT (SLA)

Nomor	Keterangan	SLA Waktu
1	Total waktu pengamatan	2.592.000 detik (30 hari)
2	Total Downtime	62.400 detik (17 jam 20 menit)
3	Total Uptime	2.529.600 detik (29 hari, 7 jam, 20 menit)
4	Presentase SLA	$2.529.000/2.592.000 \times 100\% = 97,59\%$

SLA yang diperoleh sebesar 97,59% menunjukkan bahwa layanan masih berada dalam ambang SLA minimal sebesar 95%. Hasil pengukuran waktu tanggap menunjukkan bahwa sistem merespons dalam rentang waktu antara 14 hingga 589 milidetik, dengan rata-rata waktu tanggap sebesar 121 milidetik. Rentang ini menunjukkan bahwa performa sistem berada dalam kategori layak, dengan kemampuan merespons permintaan dalam waktu yang relatif cepat dan konsisten, sesuai dengan kebutuhan pemantauan jaringan secara real-time.

2. Total Downtime dan Uptime

Dalam pengelolaan layanan sistem informasi, salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan adalah uptime dan Downtime. Uptime menunjukkan lamanya sistem berada dalam kondisi aktif dan berfungsi dengan baik, sementara Downtime menunjukkan waktu saat sistem tidak dapat digunakan karena gangguan atau pemeliharaan. Pengukuran ini penting untuk mengevaluasi kinerja sistem dan sejauh mana layanan dapat diandalkan oleh pengguna. Data yang disajikan berikut merupakan hasil pemantauan terhadap waktu operasional sistem selama periode pengamatan.

TABEL III
DOWNTIME DAN UPTIME

Parameter	Downtime dan Uptime		
	Durasi (detik)	Durasi (jam:menit)	Presentase (%)
Uptime	2.529.000	702:40	97,59%
Downtime	62.400	17:20	2,41%
Total Pengamatan	2.592.000	720:00	100%

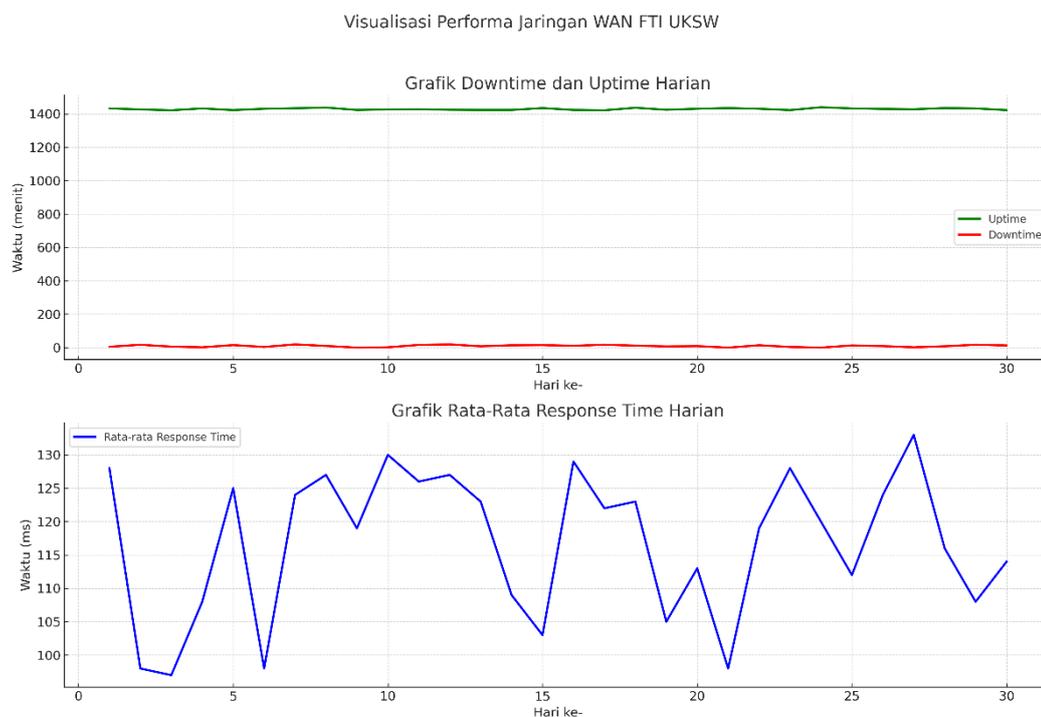
3. Investigasi Sumber Downtime

Untuk memahami penyebab utama terjadinya Downtime, dilakukan investigasi terhadap sumber gangguan yang terjadi selama periode pemantauan. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui asal gangguan, baik yang berasal dari jaringan internal (lokal) maupun dari penyedia layanan internet (Internet Service Provider atau ISP). Hasil pengamatan ini akan menjadi dasar dalam merancang strategi mitigasi agar Downtime dapat diminimalkan di masa mendatang.

TABEL IIIII
PENYEBAB DOWNTIME

Penyebab Downtime	Durasi	
	Durasi (jam)	Durasi (menit)
Gangguan jaringan lokal	9	540
Gangguan dari ISP	8,33	500
Total	17,33	1.040

Analisis ini menunjukkan bahwa Downtime berasal dari gangguan jaringan baik lokal maupun dari ISP. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi dan peningkatan terhadap keandalan perangkat jaringan internal dan komunikasi dengan penyedia layanan internet guna meminimalkan risiko Downtime di masa mendatang.



Gambar 5. Performa jaringan WAN FTI UKSW

Selama periode pemantauan selama 30 hari, performa jaringan WAN FTI UKSW menunjukkan tingkat kestabilan yang tinggi. Berdasarkan grafik yang menggambarkan durasi uptime dan Downtime harian, terlihat bahwa waktu aktif jaringan cenderung konsisten dengan hanya sedikit variasi setiap harinya. Sebaliknya, Downtime muncul secara sporadis dengan durasi yang relatif singkat, menandakan bahwa gangguan yang terjadi tidak berlangsung lama maupun berulang secara teratur. Pada grafik kedua yang memperlihatkan rata-rata waktu respon harian, fluktuasi berada dalam kisaran 96 hingga 133 milidetik, yang masih tergolong normal dan tidak menunjukkan adanya lonjakan ekstrem. Secara keseluruhan, bahwa jaringan WAN FTI UKSW beroperasi secara andal dan efisien selama periode pengamatan.

Hasil pengamatan menunjukkan total waktu pengamatan selama 2.592.000 detik, dengan downtime selama 62.400 detik (17 jam 20 menit) dan uptime sebesar 2.529.600 detik, menghasilkan tingkat SLA sebesar 97,59%. Rata-rata waktu respon tercatat 121 milidetik, dengan rentang minimum 14 ms dan maksimum 589 ms. Rentang ini mengindikasikan performa jaringan berada dalam kategori cukup baik meskipun perlu perhatian terhadap fluktuasi yang terjadi. Fluktuasi waktu respon terutama terjadi pada jam-jam sibuk. Studi oleh Amelia (2024) di UPN Veteran Jawa Timur mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa lonjakan trafik pengguna berdampak pada peningkatan latency. Sebaran downtime selama pengamatan memperlihatkan bahwa sekitar 52% gangguan berasal dari jaringan internal dan 48% dari penyedia layanan (ISP). Temuan ini menegaskan pentingnya perbaikan pada infrastruktur lokal sekaligus peningkatan komunikasi dan SLA dengan pihak ISP. Jika dibandingkan dengan literatur serupa, studi Firdaus dan Amelia (2024) menunjukkan bahwa sistem monitoring seperti PRTG efektif mendeteksi anomali secara real-time. Namun, penelitian ini melengkapi studi sebelumnya dengan fokus pada pengukuran SLA institusional dan analisis distribusi downtime yang belum banyak dikaji.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, jaringan WAN di Fakultas Teknologi Informasi UKSW menunjukkan tingkat keandalan yang baik dengan SLA mencapai 97,59%, melebihi ambang batas minimum yang ditetapkan yaitu 95%. Meskipun demikian, waktu respon rata-rata sebesar 121 milidetik menunjukkan masih adanya fluktuasi performa, terutama pada waktu-waktu dengan kepadatan trafik tinggi. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan infrastruktur lokal dan optimasi konfigurasi jaringan untuk menjaga stabilitas performa. Sumber gangguan terbesar berasal dari dua sisi utama, yaitu 52% gangguan internal seperti pengaturan perangkat dan kondisi fisik jaringan, serta 48% berasal dari penyedia layanan internet (ISP). Oleh karena itu, strategi peningkatan keandalan harus mencakup perbaikan teknis internal, pemantauan intensif dengan sistem berbasis alert otomatis, dan peninjauan ulang kesepakatan SLA dengan pihak ISP agar downtime dapat diminimalkan.

Rekomendasi yang dapat diterapkan meliputi: (1) penerapan parameter QoS untuk memastikan prioritas trafik penting, (2) penambahan bandwidth khusus untuk jam sibuk, dan (3) pengembangan dashboard pemantauan yang lebih interaktif agar gangguan dapat segera terdeteksi. Studi ini memiliki keterbatasan dalam cakupan waktu observasi dan belum mempertimbangkan aspek kebijakan pengguna jaringan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diharapkan dapat memperluas durasi dan dimensi evaluasi dengan pendekatan yang lebih holistik. Untuk meningkatkan keandalan jaringan, beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan antara lain optimalisasi konfigurasi jaringan untuk mengurangi latensi tinggi, peningkatan kapasitas infrastruktur jaringan guna mengurangi frekuensi Downtime, serta implementasi pemantauan jaringan berbasis otomatis untuk deteksi dini gangguan.

REFERENSI

- [1] A. R. A. Negoro dan J. L. Putra, "Optimasi jaringan internet menggunakan metode spillover pada PT. Gudang Ada Globalindo," *Just IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 15, no. 1, hal. 234–324, 2024.
- [2] BWS Technologies, "How streaming media affects your network bandwidth," BWS Technologies. Diakses: 3 Desember 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://bwsit.com/how-streaming-media-affects-your-network-bandwidth/>
- [3] RedEye Networks, "The impact of network Downtime on business productivity and how to prevent it," RedEye Networks. Diakses: 3 Desember 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://redeyenetWORKS.com/the-impact-of-network-Downtime-on-business-productivity-and-how-to-prevent-it/>
- [4] Kaspersky, "Updated Kaspersky SD-WAN: Better network reliability and stability," Kaspersky. Diakses: 3 Desember 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kaspersky.com/about/press-releases/updated-kaspersky-sd-wan-better-network-reliability-and-stability>
- [5] K. Sabila, S. Rahayu, dan T. Sumarni, "Peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya jaringan melalui teknik Load Balancing," *CEMERLANG J. Manaj. dan Ekon. Bisnis*, vol. 4, no. 3, hal. 31–41, Jun 2024, doi: 10.55606/cemerlang.v4i3.2989.
- [6] A. Y. Daud, J. X. Tan, dan W. J. Ooi, "Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) network monitoring: An implementation process in Vitrox," *J. Digit. Syst. Dev.*, vol. 2, no. 2, hal. 1–11, 2024.
- [7] W. H. F. Oktobrian dan M. S. Amelia, "Analisis kinerja Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) network monitoring untuk monitoring jaringan di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur," in *Jurnal Sistem Informasi, UPN Veteran Jawa Timur*, 2024.
- [8] R. Ramesh, P. Winter, S. Korman, dan R. Ensafi, "CalcuLatency: Leveraging cross-layer network latency measurements to detect proxy-enabled abuse," in *33rd Usenix Security Symposium*, Usenix Association, 2024, hal. 1–18.

- [9] F. Guo, C. Chen, dan K. Li, "Research on zabbix monitoring system for large-scale smart campus network from a distributed perspective," *J. Electr. Syst.*, vol. 20, no. 10, hal. 631–648, 2024.
- [10] M. F. M. Fuzi, M. F. M. Mahdzir, I. H. A. Halim, dan R. Ruslan, "Performance analysis of open-source network monitoring software in wireless network," *J. Comput. Res. Innov.*, vol. 8, no. 2, hal. 31–44, 2023.
- [11] A. N. Alizan dan M. F. Zolkipli, "A comparative study between wireshark and Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) in network monitoring and analysis," *INTI J.*, vol. 2024, no. 51, Des 2024, doi: 10.61453/INTIJ.202451.
- [12] S. A. Ningsih, Subardin, dan Gunawan, "Analisis kinerja jaringan wireless LAN menggunakan metode QOS dan RMA," *AnoaTIK J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, Jun 2023, doi: 10.33772/anoatik.v1i1.5.
- [13] A. N. Husna dan D. E. T. Lufianawati, "Analisis kinerja Jaringan Internet Banten (JIB) menggunakan metode QoS dan RMA," *Setrum Sist. Kendali Tenaga Elektron. Telekomun. Komput.*, vol. 13, no. 1, 2024.
- [14] Ilhami et al., "Analisis kepuasan pelanggan terhadap kualitas layanan di Lembaga Pendidikan Tinggi," *J. Rev. Pendidik. Dan Pengajaran*, vol. 7, no. 2, hal. 6214–6221, 2024.
- [15] L. Turchet dan P. Casari, "Latency and reliability analysis of a 5G-Enabled internet of musical things system," *IEEE Internet Things J.*, vol. 11, no. 1, hal. 1228–1240, Jan 2024, doi: 10.1109/JIOT.2023.3288818. Penulis1 A, Penulis2 B. *Judul Artikel*. Nama Konferensi. Kota. Tahun; vol: halaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada orangtua, serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan moral, dan doa tanpa henti selama proses penyusunan penelitian ini berlangsung. Dukungan tersebut menjadi kekuatan utama dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh tanggung jawab. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Ibu Indrastanti R. Widiyanti, S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan masukan, serta motivasi yang sangat membantu dari awal penyusunan hingga tahap akhir penelitian ini. Bimbingan beliau menjadi landasan penting dalam mengembangkan pemahaman akademik penulis. Tidak lupa, ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh dosen dan staf di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana atas segala ilmu, fasilitas, dan suasana belajar yang mendukung proses akademik penulis. Semoga segala kebaikan yang diberikan menjadi amal yang berkenan di hadapan Tuhan.