

# PENGEMBANGAN *DASHBOARD MONITORING* JARINGAN BERBASIS *SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)* MENGGUNAKAN ZABBIX DAN GRAFANA UNTUK MEMANTAU KINERJA JARINGAN KOMPUTER

1<sup>st</sup> Zahra Afifa Aulia  
Departemen Sistem Informasi  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

[zahraafifa@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:zahraafifa@student.telkomuniversity.ac.id)

2<sup>nd</sup> Rd. Rohmat Saedudin  
Departemen Sistem Informasi  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

[rdrohmat@telkomuniversity.ac.id](mailto:rdrohmat@telkomuniversity.ac.id)

3<sup>rd</sup> Umar Yunan Kurnia Septo H.  
Departemen Sistem Informasi  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

[umaryunan@telkomuniversity.ac.id](mailto:umaryunan@telkomuniversity.ac.id)

**Abstrak** — Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) merupakan tempat berlangsungnya kegiatan akademik dengan kepadatan aktivitas digital yang tinggi, namun belum memiliki sistem *monitoring* terintegrasi untuk memantau kinerja jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem *dashboard monitoring* jaringan berbasis *Simple Network Management Protocol* (SNMP) dengan mengintegrasikan Zabbix dan Grafana. Ruang lingkup penelitian berfokus pada pemantauan perangkat *switch* di lantai 8 dan 9 Gedung TULT. Metode yang digunakan adalah PPDIIO, yang mencakup tahap perencanaan, perancangan, implementasi, hingga analisis hasil *monitoring* selama dua minggu. Parameter utama yang dipantau meliputi *network traffic* (*sent* dan *received*), *packet loss*, *latency*, serta *CPU utilization* dan *disk usage* pada *host monitoring*. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa lonjakan trafik jaringan secara konsisten terjadi pada jam-jam sibuk akademik, dengan puncak trafik mencapai 341 Mb/s yang berkaitan langsung dengan peningkatan *latency* hingga 901 ms dan *packet loss* hingga 100%. Analisis lebih lanjut mengungkap bahwa arsitektur sistem *monitoring* yang berjalan pada lingkungan virtualisasi (Hyper-V) dapat meningkatkan hasil pengukuran *latency* dan *packet loss*. Dari pemaparan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa implementasi sistem *monitoring* terbukti efektif dalam menyajikan gambaran kondisi jaringan secara *real-time* dan menjadi solusi untuk permasalahan tidak adanya sistem pemantauan atau *dashboard* di Gedung TULT.

**Kata kunci** - *Dashboard, Monitoring Jaringan, SNMP, Zabbix, Grafana*

## I. PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan *monitoring* dan pengawasan jaringan berbasis SNMP melalui visualisasi *dashboard* melalui Zabbix dan Grafana yang saling terintegrasi. Zabbix merupakan sebuah platform *open-source* yang umumnya digunakan untuk memantau kinerja jaringan, *server*, aplikasi, dan layanan teknologi informasi lainnya secara *real-time*. Sedangkan Grafana merupakan

platform bersifat *open-source* untuk menganalisis, memvisualisasi, dan memantau jaringan, aplikasi, dan infrastruktur.

Universitas Telkom sebagai institusi pendidikan sekaligus tempat keberlangsungan penelitian ini, tepatnya pada Gedung TULT, Fakultas Rekayasa Industri. Sampai saat ini belum terdapat penelitian yang membahas mengenai sistem *monitoring* berbasis SNMP yang mampu menyajikan visualisasi performa jaringan secara *real-time* untuk kebutuhan pemantauan dan pengelolaan infrastruktur jaringan tersebut.

Grafana dipilih sebagai *tools* yang mampu menyajikan data dari hasil pemantauan dalam kurun waktu tertentu dengan bentuk visualisasi yang interaktif, informatif, dan mudah diinterpretasikan oleh pengguna (Septian Essra Al Rasheed dkk., 2025). Adapun keunggulan Grafana adalah kemampuannya dalam membangun *dashboard* yang dinamis dengan beragam fitur yang mudah digunakan (Salma Rachman Dira & Muhammad Arif Fadhly Ridha, 2022).

Urgensi dari dilakukannya penelitian ini adalah belum adanya sistem *monitoring* berupa *dashboard* dalam melakukan proses pengelolaan dan pengawasan terhadap infrastruktur teknologi informasi dan jaringan di Gedung menggunakan *tools* Zabbix dan Grafana di Gedung TULT. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengimplementasikan *dashboard monitoring* jaringan berbasis SNMP menggunakan *tools* Zabbix dan Grafana dalam menyajikan data secara *real-time* dan spesifik pada perangkat *switch* dengan menerapkan ambang batas (*threshold*) untuk mendeteksi anomali.

## II. KAJIAN TEORI

### A. *Monitoring* Jaringan

*Monitoring* jaringan merupakan suatu proses pengawasan terhadap kinerja dan aktivitas jaringan untuk memastikan semua dapat berjalan dengan baik. Dalam hal ini, administrator jaringan memiliki peranan krusial dalam melakukan *monitoring* secara berkala untuk dapat mendeteksi masalah, seperti penurunan kualitas jaringan atau potensi pelanggaran keamanan sehingga harus dilakukan secara proaktif (Sahara dkk., 2024).

## B. Dashboard

*Dashboard* merupakan suatu desain atau *chart* yang menghasilkan visualisasi data sehingga dapat membantu mempercepat dan mempermudah pengambilan keputusan secara tepat dan efektif (Aminudin dkk., 2022).

## C. Simple Network Management Protocol (SNMP)

*Simple Network Management Protocol* (SNMP) merupakan protokol yang digunakan untuk mengirimkan informasi terkait dengan kondisi jaringan dalam manajemen jaringan berbasis TCP/IP. Protokol ini digunakan agar perangkat dapat saling berkomunikasi, mengarahkan hasil pemantauan, serta pengelolaan cara kerja perangkat tersebut. Perangkat yang digunakan merupakan perangkat TCP/IP standar dan dikenal sebagai perangkat yang dikelola, seperti *router*, *switch*, dan *server* (Rahmadani, 2022).

## D. Zabbix

Zabbix merupakan perangkat lunak (*software*) *open-source* yang dikembangkan oleh Zabbix SIA dan dirilis pada tahun 2001. Zabbix umumnya digunakan untuk melakukan pemantauan serta manajemen infrastruktur Teknologi Informasi (TI) karena mampu menyediakan berbagai fitur untuk memantau kinerja jaringan, *server*, aplikasi, dan perangkat jaringan lainnya. Dengan adanya Zabbix, kendala dapat diketahui secara cepat oleh administrator atau teknisi jaringan (Nugroho & Rosyani, 2023).

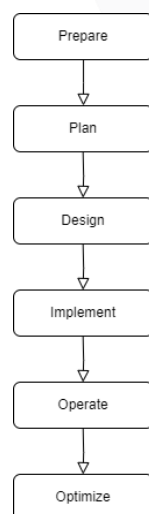
## E. Grafana

Grafana merupakan suatu perangkat *open-source* yang digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan metrik seperti data deret waktu untuk infrastruktur dan analisis aplikasi. Selain itu, Grafana juga digunakan untuk visualisasi sensor industri, pengimplementasian *Internet of Things* (IoT), serta pengontrolan proses yang sedang berjalan (Dwiyatno dkk., 2020).

## III. METODE

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode PPDIOO yang terdiri dari enam tahapan utama dalam, yaitu *Prepare*, *Plan*, *Design*, *Implement*, *Operate*, dan *Optimize* yang dikembangkan oleh Cisco dengan rincian sebagai berikut.



Gambar 1  
(Metode PPDIOO)

### 1. *Prepare* (Persiapan)

Tahapan persiapan diawali dengan identifikasi permasalahan yang terdapat di Gedung TULT, perumusan tujuan penelitian, serta studi literatur mengenai konsep *monitoring* jaringan berbasis SNMP menggunakan Zabbix sebagai alat pemantauan dan Grafana sebagai alat visualisasi data.

### 2. *Plan* (Perencanaan)

Tahap perencanaan merupakan tahapan teknis yang mencakup penentuan parameter *monitoring* seperti *network traffic*, *packet loss*, *latency*, *CPU utilization*, dan *disk usage*, serta pengajuan akses data ke Direktorat PUTI. Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan perangkat lunak dan perangkat keras, yaitu Zabbix Appliance 7.2.6, Grafana 12.0.0, Hyper-V Manager, sistem operasi Windows 11, dan perangkat *switch* yang akan dipantau.

### 3. *Design* (Desain)

Pada tahap ini merupakan perancangan sistem *monitoring* jaringan dari aspek teknis, termasuk topologi jaringan, dokumentasi *IP address* dan *SNMP community*.

### 4. *Implement* (Implementasi)

Tahapan implementasi merupakan tahap pelaksanaan dari desain yang telah disusun. Kegiatan meliputi instalasi dan konfigurasi Zabbix, Grafana, plugin integrasi, *SNMP agent*, serta konfigurasi *query* dan visualisasi *dashboard* dengan ambang batas (*threshold*) pada masing-masing parameter.

### 5. *Operate* (Operasi)

Tahapan ini bertujuan untuk mengoperasikan sistem *monitoring* secara *real-time* dengan mengamati parameter yang telah ditentukan dan mencatat data selama periode tertentu untuk keperluan analisis.

### 6. *Optimize* (Optimal)

Tahap ini merupakan tahapan analisis data *monitoring* untuk mengevaluasi kinerja jaringan dan mengidentifikasi potensi permasalahan. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan penyesuaian *threshold* untuk mengoptimalkan kinerja sistem secara berkelanjutan.

## B. Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Pengamatan langsung terhadap topologi dan konfigurasi jaringan di Gedung TULT, khususnya pada lantai delapan dan sembilan, untuk memahami lokasi perangkat *switch* serta alur lalu lintas data.

### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan kepala infrastruktur jaringan Direktorat Pusat Teknologi Informasi (PUTI) untuk memperoleh informasi teknis terkait perangkat yang digunakan, konfigurasi SNMP, serta perizinan akses data.

### 3. Studi Pustaka

Kajian literatur dari jurnal, artikel ilmiah, dan referensi relevan yang berkaitan dengan konsep pemantauan kinerja jaringan, penggunaan SNMP, serta integrasi Zabbix dan Grafana.

### 4. *Monitoring*

Pengumpulan data kinerja jaringan dilakukan melalui integrasi Zabbix dan Grafana berbasis SNMP untuk

memantau parameter seperti *network traffic*, *packet loss*, *latency*, *CPU utilization*, dan *disk usage*. Hasil *monitoring* divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* untuk analisis *real-time*.

C. Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara kuantitatif untuk menilai efektivitas implementasi *dashboard* serta menganalisis kinerja jaringan di Gedung TULT, khususnya lantai 8 dan 9. Evaluasi difokuskan pada lima parameter utama, yaitu *network traffic*, *packet loss*, *latency*, *CPU utilization*, dan *disk usage*.

D. Parameter Penelitian

Dalam proses pemantauan kinerja jaringan, dilakukan penetapan parameter-parameter tertentu yang merepresentasikan performa dan stabilitas sistem secara menyeluruh. Parameter ini digunakan untuk mendeteksi potensi gangguan, menjaga kualitas layanan, serta mengoptimalkan infrastruktur jaringan. Tabel berikut merangkum parameter-parameter utama yang digunakan dalam pelaksanaan *monitoring* jaringan, yaitu:

Tabel 1  
(Parameter Penelitian)

No.	Parameter	Deskripsi	Referensi
1.	<i>Network Traffic</i>	<i>Network traffic</i> merupakan paket data yang ditransmisikan melalui jaringan yang terdiri dari komunikasi antar perangkat untuk dilakukan analisis dan manajemen kinerja jaringan.	(Shahraki dkk., 2021).
2.	<i>Packet Loss</i>	<i>Packet loss</i> merupakan kegagalan dalam melakukan pengiriman paket IP ke tujuan yang ditentukan. Kegagalan tersebut dapat terjadi dari sisi penerima yang disebabkan oleh <i>buffer overflow</i> . Dalam konteks jaringan, <i>packet loss</i> sangat krusial untuk dijaga dalam memastikan stabilitas kinerja jaringan.	(Darmawan & Risnanto, 2023)
3.	<i>Latency</i>	<i>Latency</i> atau <i>delay</i> merupakan waktu tunda yang digunakan oleh paket untuk berpindah dari satu titik ke titik lainnya dalam transmisi jaringan. <i>Latency</i> dipengaruhi oleh kecepatan tranmisi, jarak ke tujuan, dan kapasitas jaringan.	(Darmawan & Risnanto, 2023)
4.	<i>CPU Utilization</i>	<i>CPU utilization</i> adalah parameter yang dibutuhkan untuk melakukan <i>monitoring</i> beban kerja CPU dengan tujuan agar CPU tidak melebihi ambang batas	(Fataruba dkk., 2024).

		yang telah ditentukan dan memengaruhi performa sistem secara keseluruhan	
5.	<i>Disk Usage</i>	<i>Disk usage</i> merupakan jumlah ruang penyimpanan pada perangkat atau <i>server</i> . Parameter ini dapat dipantau dengan tujuan untuk memastikan ruang penyimpanan tidak melebihi batas maksimal yang dapat memengaruhi penurunan kinerja sistem, keterlambatan dalam proses <i>input/output</i> , dan kegagalan sistem pada perangkat maupun <i>server</i> .	(Purwanto dkk., 2023).

E. Perancangan *Threshold Dashboard Monitoring*

Ambang batas (*threshold*) perlu dilakukan untuk mengidentifikasi anomali, gangguan, atau performa jaringan yang tidak optimal. *Threshold* digunakan sebagai referensi dalam sistem visualisasi untuk menandai nilai-nilai parameter yang melebihi batas normal dengan mengacu pada standar industri dan formal. Berikut ini merupakan parameter dari perancangan *threshold dashboard monitoring*:

Tabel 2  
(*Threshold Standarization*)

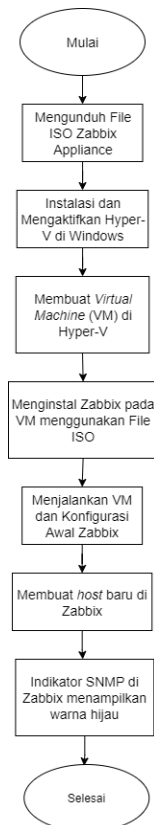
Parameter	Threshold	Referensi Standarisasi
<i>Network Traffic</i>	80%	AIMultiple: 30 Network Performance Metrics to Measure Network Health
<i>Packet Loss</i>	< 1%	ITU-T Rec. G.1010 (11/2001) End-user multimedia QoS categories
<i>Latency</i>	< 150 ms	ITU-T Rec. G.1010 (11/2001) End-user multimedia QoS categories
<i>CPU Utilization</i>	< 80%	Trellix: Best Practices for Configuring CPU Threshold Value
<i>Disk Usage</i>	< 90%	Site 24x7: How Does Alerting Work for Disk Utilization Thresholds Configured for Server Monitors?

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Analisis dan perancangan merupakan tahapan untuk merancang percobaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap ini terdiri dari detail struktur perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai media untuk membuat dan menganalisis hasil *monitoring* pemantauan kinerja jaringan menggunakan Zabbix dan Grafana.

A. Instalasi dan Konfigurasi Zabbix

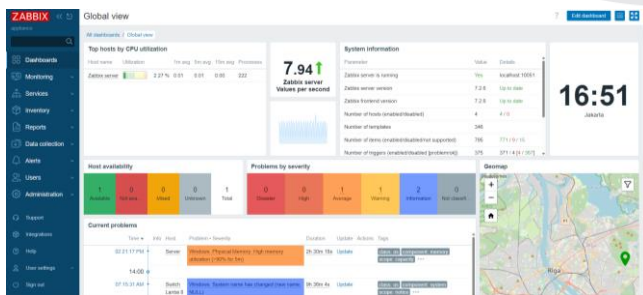
Zabbix digunakan untuk memantau dan mengumpulkan data berbagai parameter jaringan secara *real-time*. Proses ini terdiri dari pemasangan Zabbix Appliance dan Hyper-V Manager di dalam sistem operasi, konfigurasi, dan perangkat yang akan dipantau.



Gambar 2 (Instalasi dan Konfigurasi Zabbix)

Proses instalasi sistem *monitoring* dimulai dengan mengunduh file ISO Zabbix Appliance versi 7.2.0. Setelah itu, platform virtualisasi Hyper-V di-*install* dan diaktifkan pada sistem operasi Windows untuk menyiapkan lingkungan bagi *Virtual Machine* (VM). Selanjutnya, sebuah VM baru dibuat di dalam Hyper-V dengan alokasi sumber daya seperti CPU dan RAM yang disesuaikan untuk kebutuhan Zabbix.

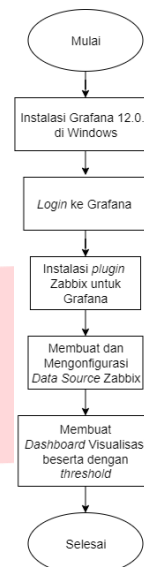
Setelah VM siap, dilakukan konfigurasi awal melalui antarmuka web untuk menghubungkan *frontend* Zabbix dengan *database*. Kemudian menambahkan setiap perangkat yang akan dipantau, seperti *switch* dan laptop, sebagai *host* baru di dalam Zabbix. Proses ini mencakup konfigurasi SNMP dengan memasukkan *IP address* perangkat dan *community string* yang sesuai sebagai metode autentikasi. Terakhir, dilakukan verifikasi untuk memastikan koneksi berhasil, yang ditandai dengan berubahnya indikator SNMP pada Zabbix menjadi warna hijau.



Gambar 3 (Interface Zabbix)

B. Instalasi dan Konfigurasi Grafana

Instalasi Grafana dilakukan setelah Zabbix sudah berhasil di-*install* dan dikonfigurasi. Grafana digunakan sebagai *platform* visualisasi data *monitoring* yang sudah dikumpulkan oleh Zabbix dengan *output* berupa *dashboard* yang mudah dianalisis dan bersifat informatif.



Gambar 4 (Instalasi dan Konfigurasi Grafana)



Gambar 5 (Dashboard Grafana)

Pada Gambar 5 di atas merupakan tampilan pada Grafana apabila telah berhasil mengonfigurasi *query* dan menampilkan data berupa visualisasi *dashboard*.

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Analisis Data Hasil Monitoring Harian

Setelah *dashboard* berhasil diimplementasikan, selanjutnya dilakukan analisis harian selama periode *monitoring* dua minggu. Data yang dikumpulkan dari *switch* di lantai 8 dan 9 Gedung TULT serta perangkat lokal melalui Zabbix akan divisualisasikan pada *dashboard* Grafana. Analisis ini dilakukan untuk setiap parameter, yaitu *network traffic* (*sent* dan *received*), *packet loss*, *latency*, *CPU utilization*, dan *disk usage*.

1. Network Traffic (Sent and Received)

Analisis berbasis *threshold* yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu sebesar 80% dari rata-rata nilai puncak (*peak*) yang tercatat selama proses *monitoring* berlangsung.

$$\text{Ambang Batas} = 80\% \times \text{Rata - rata Nilai Peak}$$

Tabel 3  
(Threshold Network Traffic)

Lantai 8		
Parameter	Rata-rata Nilai Peak (Mb/s)	Ambang batas (80% dari Rata-rata Nilai Peak)
Sent	212,5	170.0 Mb/s
Received	195,5	156.4 Mb/s
Lantai 9		
Parameter	Rata-rata Nilai Peak (Mb/s)	Ambang batas (80% dari Rata-rata Nilai Peak)
Sent	184,75	147.8 Mb/s
Received	293,5	234.8 Mb/s

Berikut merupakan hasil analisis selama periode harian yang diperoleh:

a. Rabu, 14 Mei 2025

Lantai 8					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	09:46	330 Mb/s	12:18	52,2 Mb/s	64,99381188
Received	09:55	233 Mb/s	12:23	15,5 Mb/s	84,76518325
Lantai 9					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	09:40	189 Mb/s	09:16	60,9 Mb/s	82,52462312
Received	09:58	290 Mb/s	09:20	19,9 Mb/s	88,31446701

Gambar 6  
(Data Network Traffic Hari ke-1)

b. Jumat, 16 Mei 2025

Lantai 8					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	13:42	245	09:08	52,5	67,8170354
Received	16:30	210	12:18	7,55	50,34946121
Lantai 9					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	13:23	249	15:52	4,71	77,30949192
Received	15:04	341	12:22	4,67	63,00279545

Gambar 7  
(Data Network Traffic Hari ke-2)

c. Rabu, 21 Mei 2025

Lantai 8					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	10:09	149	12:07	50,7	66,39149888
Received	08:09	142	08:17	10,2	44,79913232
Lantai 9					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	11:26	175	12:32	64,1	90,29528302
Received	14:39	346	08:00	14,5	95,75721271

Gambar 8  
(Data Network Traffic Hari ke-3)

d. Jumat, 23 Mei 2025

Lantai 8					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	16:37	126	08:33	52,4	73.25531915
Received	9:32	197	12:25	6,86	66.48333333
Lantai 9					
Parameter	Waktu Peak	Nilai Peak	Waktu Low	Nilai Low	Average
Sent	11:55	132	13:50	46,8	63.61111111
Received	9:32	197	16:59	4,61	94.45

Gambar 9  
(Data Network Traffic Hari ke-4)

Berikut merupakan tabel analisis parameter *network traffic* pada lantai 8 dan lantai 9:

Hari/tanggal	Lantai 8	
	Analisis Peak Traffic	Analisis Low Traffic
Rabu, 14 Mei 2025	Lonjakan signifikan terjadi pada jam sibuk pagi hari (09:46 - 09:55), di mana <i>traffic bits sent</i> (330 Mb/s) dan <i>bits received</i> (233 Mb/s) melampaui <i>threshold</i> . Hal ini merupakan indikator kuat bahwa jaringan sedang berada dalam kondisi beban puncak akibat aktivitas perkuliahan dan akademik yang sedang berlangsung.	Penurunan trafik yang signifikan terjadi pada jam istirahat siang (sekitar pukul 12:18 - 12:23). Pola ini menunjukkan penurunan aktivitas saat pengguna sedang beristirahat, di mana tidak ada aktivitas berat yang berlangsung.
Jumat, 16 Mei 2025	Lonjakan penggunaan jaringan terjadi pada jam sibuk siang hingga sore. <i>Peak traffic</i> untuk <i>bits sent</i> mencapai 245 Mb/s (pukul 13:42) dan <i>bits received</i> mencapai 210 Mb/s (pukul 16:30), keduanya melampaui <i>threshold</i> akibat aktivitas pengguna yang kembali aktif setelah jam istirahat serta adanya kegiatan praktikum.	<i>Low traffic</i> pada <i>bits sent</i> terjadi di pagi hari (52,5 Mb/s pukul 09:08) saat awal perkuliahan yang tidak memerlukan <i>bandwidth</i> besar. Sementara itu, <i>low traffic</i> pada <i>bits received</i> (7,55 Mb/s pukul 12:18) terjadi saat jam istirahat makan siang.
Rabu, 21 Mei 2025	<i>Peak traffic</i> terpantau lebih rendah dan terkendali, di mana nilai puncak <i>bits sent</i> (149 Mb/s) dan <i>received</i> (142	<i>Low traffic</i> pada <i>bits sent</i> terjadi saat jam istirahat (50,7 Mb/s pukul 12:07). Sementara itu, <i>low traffic bits received</i> terjadi sesaat setelah puncaknya di pagi

	Mb/s) tidak ada yang melampaui <i>threshold</i> . Ini menandakan jaringan dalam kondisi baik dan tidak terbebani.	hari (10,2 Mb/s pukul 08:17), yang mengindikasikan pola "burst" atau lonjakan sesaat.
Jumat, 23 Mei 2025	<i>Peak traffic</i> untuk <i>bits received</i> (197 Mb/s pukul 09:32) tercatat melampaui <i>threshold</i> pada jam sibuk pagi hari. Sementara itu, <i>peak traffic</i> pada <i>bits sent</i> (126 Mb/s pukul 16:37) terjadi di sore hari namun masih dalam batas wajar.	<i>Low traffic</i> pada <i>bits sent</i> terjadi di awal aktivitas (52,4 Mb/s pukul 08:33), sedangkan <i>low traffic</i> untuk <i>bits received</i> terjadi pada jam istirahat (6,86 Mb/s pukul 12:25).

Gambar 10  
(Analisis Network Traffic Lantai 8)

	<i>Peak traffic</i> terpantau terkendali dan tidak ada yang melampaui <i>threshold</i> . <i>Peak traffic bits sent</i> (132 Mb/s) terjadi menjelang jam istirahat, sedangkan <i>bits received</i> (197 Mb/s) terjadi pada jam sibuk pagi hari.	<i>Low traffic</i> pada <i>bits sent</i> terjadi pada siang hari (46,8 Mb/s pukul 13:50) yang diinterpretasikan sebagai waktu pasif. Sementara <i>bits received</i> terjadi pada sore hari (4,61 Mb/s pukul 16:59) menjelang akhir jam perkuliahan.
Jumat, 23 Mei 2025		

Gambar 11  
(Analisis Network Traffic Lantai 9)

2. Packet Loss

Pada bagian ini, dilakukan analisis terhadap *packet loss* yang terjadi di jaringan Gedung TULT. Data untuk parameter ini diperoleh dari sistem *monitoring* Zabbix yang terintegrasi dengan Grafana di Lantai 8 dan 9. Pengukuran dilakukan dengan metode *active check*, di mana *server monitoring* secara periodik mengirimkan paket ICMP (*ping*) ke perangkat *switch* di setiap lantai. Adapun ambang batas yang digunakan untuk *packet loss* adalah 1% sesuai dengan standarisasi ITU-T.

a. Rabu, 14 Mei 2025

Tabel 4  
(Analisis Packet Loss Day-1)

Hari/tanggal	Lantai 9	
	Analisis Peak Traffic	Analisis Low Traffic
Rabu, 14 Mei 2025	<i>Peak traffic</i> terjadi pada jam produktif pagi hari (sekitar 09:40 - 09:58), di mana <i>traffic bits sent</i> (189 Mb/s) dan <i>received</i> (290 Mb/s) melampaui <i>threshold</i> yang ditentukan karena ramainya aktivitas perkuliahan.	<i>Low traffic</i> terjadi sesaat sebelum jam sibuk (sekitar 09:16 - 09:20). Waktu kejadian ini diinterpretasikan sebagai periode transisi antar jam perkuliahan, di mana pengguna sudah terhubung namun belum memulai aktivitas jaringan secara penuh.
Jumat, 16 Mei 2025	<i>Peak traffic</i> terjadi pada jam sibuk siang hingga sore. <i>Traffic bits sent</i> tertinggi tercatat 249 Mb/s (pukul 13:23) dan <i>bits received</i> mencapai nilai sangat tinggi yaitu 341 Mb/s (pukul 15:04), keduanya jauh melampaui <i>threshold</i> karena masih termasuk jam sibuk kegiatan perkuliahan.	<i>Low traffic bits sent</i> tercatat di sore hari (4,71 Mb/s pukul 15:52) menjelang akhir jam perkuliahan, sedangkan <i>low traffic bits received</i> terjadi saat jam istirahat (4,67 Mb/s pukul 12:22).
Rabu, 21 Mei 2025	Terjadi lonjakan <i>traffic</i> yang melampaui <i>threshold</i> . <i>Peak traffic bits sent</i> mencapai 175 Mb/s (pukul 11:26), sementara <i>received</i> mencapai 346 Mb/s (pukul 14:39) pada jam-jam sibuk.	<i>Low traffic</i> pada <i>bits sent</i> terjadi pada jam istirahat (64,1 Mb/s pukul 12:32), sedangkan <i>bits received</i> terjadi pada awal aktivitas perkuliahan (14,5 Mb/s pukul 08:00).

Lantai 8	
Persentase	Waktu
33,3 %	14/05/2025 13:25
	14/05/2025 14:13
	14/05/2025 14:37
	14/05/2025 14:49
	14/05/2025 14:50
66,7%	14/05/2025 14:56
	14/05/2025 13:35
	14/05/2025 14:11
	14/05/2025 14:43
	14/05/2025 14:51
100%	14/05/2025 14:53
	14/05/2025 15:35
	14/05/2025 12:57
	14/05/2025 12:58
	14/05/2025 12:59
14/05/2025 13:23	14/05/2025 13:36
Lantai 9	
Persentase	Waktu
33,3 %	14/05/2025 13:51
	14/05/2025 14:08
	14/05/2025 14:19
	14/05/2025 14:43
	14/05/2025 14:49
	14/05/2025 14:51
	14/05/2025 14:53
14/05/2025 14:54	

	14/05/2025 14:57
	14/05/2025 15:10
100%	14/05/2025 12:57
	14/05/2025 12:58
	14/05/2025 12:59
	14/05/2025 13:36
	14/05/2025 15:35

b. Jumat, 16 Mei 2025

Tabel 5  
(Analisis Packet Loss Day-2)

Lantai 8	
Persentase	Waktu
33,3 %	16/05/2025 14:05
	16/05/2025 14:41
	16/05/2025 15:37
	16/05/2025 16:12
100%	16/05/2025 13:53
	16/05/2025 13:54
	16/05/2025 13:55
	16/05/2025 15:47
	16/05/2025 15:48
	16/05/2025 15:49
	16/05/2025 15:50
	16/05/2025 15:51
	16/05/2025 15:52

Lantai 9	
Persentase	Waktu
33,3 %	16/05/2025 11:13
	16/05/2025 13:23
	16/05/2025 13:33
	16/05/2025 15:39
	16/05/2025 16:04
	16/05/2025 16:06
66,7%	16/05/2025 15:52
100%	16/05/2025 13:53
	16/05/2025 13:54
	16/05/2025 13:55
	16/05/2025 15:47
	16/05/2025 15:48
	16/05/2025 15:49
	16/05/2025 15:50
	16/05/2025 15:51

c. Rabu, 21 Mei 2025

Tabel 6  
(Analisis Packet Loss Day-3)

Lantai 8	
Persentase	Waktu
33,3 %	21/05/2025 15:57
	21/05/2025 16:32
66,7%	21/05/2025 15:53
	21/05/2025 15:56
100%	21/05/2025 12:07

Lantai 9	
Persentase	Waktu
33,3 %	21/05/2025 15:53
66,7%	21/05/2025 16:48

d. Jumat, 23 Mei 2025

Tabel 7  
(Analisis Packet Loss Day-4)

Lantai 8	
Persentase	Waktu
33,3 %	23/05/2025 12:27
	23/05/2025 12:53
	23/05/2025 13:16
	23/05/2025 16:07
	23/05/2025 14:40
66,7%	23/05/2025 9:17
100%	23/05/2025 9:18
	23/05/2025 11:56

Lantai 9	
Persentase	Waktu
33,3 %	23/05/2025 12:20
	23/05/2025 14:09
	23/05/2025 15:10
	23/05/2025 15:44
	23/05/2025 16:50
66,7%	23/05/2025 9:17
	23/05/2025 14:21
100%	23/05/2025 9:18
	23/05/2025 11:56

Berdasarkan hasil pemantauan *packet loss*, penyebab utama terjadinya gangguan dikarenakan adanya hambatan pada *server monitoring*. Tingginya penggunaan *disk* pada laptop *host* menyebabkan penurunan kinerja sistem operasi, yang berdampak pada kegagalan vSwitch Hyper-V dalam memproses paket ICMP. Kegagalan inilah yang kemudian tercatat sebagai *packet loss* secara serentak di semua perangkat *switch*.

3. Latency

*Latency* mengukur waktu yang diperlukan untuk sebuah paket data berpindah dari sumber ke tujuan dalam jaringan. Pengambilan data dilakukan menggunakan *tool* Zabbix yang dikonfigurasi untuk mengirimkan paket ICMP secara periodik ke perangkat target di jaringan lantai 8 dan 9 Gedung TULT.

a. Rabu, 14 Mei 2025

Tabel 8  
(Analisis Latency Day-1)

Lantai 8	
Waktu	Latency
14/05/2025 13:11	282 ms
14/05/2025 13:24	183 ms
14/05/2025 13:25	691 ms
14/05/2025 13:26	209 ms
14/05/2025 13:28	421 ms
14/05/2025 13:34	163 ms
14/05/2025 13:35	901 ms
14/05/2025 13:41	223 ms
14/05/2025 14:46	209 ms
14/05/2025 14:49	449 ms
14/05/2025 14:52	185 ms

Lantai 9	
----------	--

Waktu	Latency
14/05/2025 13:28	392 ms
14/05/2025 13:35	374 ms
14/05/2025 14:11	159 ms
14/05/2025 14:52	164 ms

b. Jumat, 16 Mei 2025

Tabel 9  
(Analisis Latency Day-2)

Lantai 8	
Waktu	Latency
16/05/2025 9:18	272 ms
Lantai 9	
Waktu	Latency
16/05/2025 9:18	564 ms

c. Rabu, 21 Mei 2025

Tabel 10  
(Analisis Latency Day-3)

Lantai 8	
Waktu	Latency
21/05/2025 15:37	371 ms
21/05/2025 15:52	233 ms
21/05/2025 15:53	434 ms
21/05/2025 15:54	424 ms
21/05/2025 15:55	360 ms
21/05/2025 15:57	509 ms
21/05/2025 15:59	448 ms
21/05/2025 16:00	259 ms
21/05/2025 16:09	290 ms
21/05/2025 16:12	318 ms
21/05/2025 16:45	192 ms
Lantai 9	
Waktu	Latency
21/05/2025 15:52	392 ms
21/05/2025 15:55	204 ms
21/05/2025 15:56	164 ms
21/05/2025 15:58	188 ms

d. Jumat, 23 Mei 2025

Tabel 11  
(Analisis Latency Day-4)

Lantai 8	
Waktu	Latency
23/05/2025 12:37	201 ms
23/05/2025 12:46	205 ms
23/05/2025 13:16	218 ms
23/05/2025 13:28	435 ms
Lantai 9	
Waktu	Latency
23/05/2025 13:33	284

Berdasarkan data hasil *monitoring* pada tanggal 23 Mei 2025, lonjakan *latency* yang melampaui ambang batas kembali terdeteksi di kedua lantai pada jam-jam sibuk. Di Lantai 8, tercatat empat kejadian dengan puncak mencapai 435 ms, sementara di Lantai 9 tercatat satu kejadian signifikan sebesar 284 ms. Tingginya nilai *latency*

ini dianalisis berasal dari kondisi *disk* pada laptop *host* yang mendekati kapasitas penuh serta adanya pengaruh dari penggunaan Hyper-V menjadi faktor utama yang menyebabkan penundaan signifikan dalam pemrosesan paket ICMP, yang kemudian tercatat sebagai lonjakan *latency* pada data hasil pemantauan.hambatan.

4. CPU Utilization

*CPU utilization* berfokus pada *kinerja server monitoring* dari *host* yang menjalankan *server Zabbix* dan merupakan perangkat *end-user* (laptop). Dengan ditetapkan sebuah ambang batas (*threshold*) normal untuk *CPU utilization* yaitu di bawah 80% (<80%), di mana nilai yang secara konsisten melebihi batas tersebut mengindikasikan adanya potensi gangguan kinerja pada sistem *monitoring*.

a. Rabu, 14 Mei 2025

Tabel 12  
(Analisis CPU Utilization Day-1)

Waktu Tertinggi	CPU Utilization Tertinggi (%)	Waktu Terendah	CPU Utilization Terendah (%)
11:24	40.3%	09:22	0.625%

b. Jumat, 16 Mei 2025

Tabel 13  
(Analisis CPU Utilization Day-2)

Waktu Tertinggi	CPU Utilization Tertinggi (%)	Waktu Terendah	CPU Utilization Terendah (%)
13:39	32.9%	13:32	0.375%

c. Rabu, 21 Mei 2025

Tabel 14  
(Analisis CPU Utilization Day-3)

Waktu Tertinggi	CPU Utilization Tertinggi (%)	Waktu Terendah	CPU Utilization Terendah (%)
15:37	38.5%	09:55 - 11:40	0%

d. Jumat, 23 Mei 2025

Tabel 15  
(Analisis CPU Utilization Day-4)

Waktu Tertinggi	CPU Utilization Tertinggi (%)	Waktu Terendah	CPU Utilization Terendah (%)
08:08	25.9%	08:49 - 09:04	0.250%

Meskipun terdapat beberapa lonjakan penggunaan CPU yang tercatat pada pertengahan sesi pemantauan harian, nilainya selalu berada dalam rentang yang aman. Peningkatan sesaat ini tidak menunjukkan adanya indikasi *overload* atau risiko gangguan pada stabilitas sistem, sehingga secara keseluruhan kinerja *server monitoring* dari sisi CPU dapat dianggap sangat stabil.

5. *Disk Usage*

Pada parameter *disk usage*, ditetapkan sebuah *threshold* atas sebesar 90%, sedangkan pemakaian  $\geq 90\%$  menandakan bahwa perangkat telah memasuki kondisi waspada terhadap risiko penuh (*storage full*) yang dapat memicu hambatan selama proses *monitoring*.

a. Rabu, 14 Mei 2025

Tabel 16  
(Analisis *Disk Usage Day-1*)

Waktu Tertinggi	Disk Usage Tertinggi (%)	Waktu Terendah	Disk Usage Terendah (%)
15:56 - 16:37	90.0%	08:01 - 08:02	87.7%

b. Jumat, 16 Mei 2025

Tabel 17  
(Analisis *Disk Usage Day-2*)

Waktu Tertinggi	Disk Usage Tertinggi (%)	Waktu Terendah	Disk Usage Terendah (%)
12:58 - 13:00	90.6%	08:00 - 08:05 dan 08:50 - 08:51	89.8%

c. Rabu, 21 Mei 2025

Tabel 18  
(Analisis *Disk Usage Day-3*)

Waktu Tertinggi	Disk Usage Tertinggi (%)	Waktu Terendah	Disk Usage Terendah (%)
12:39 - 16:54	90.6%	08:55 - 09:00	88.8%

d. Jumat, 23 Mei 2025

Tabel 19  
(Analisis *Disk Usage Day-4*)

Waktu Tertinggi	Disk Usage Tertinggi (%)	Waktu Terendah	Disk Usage Terendah (%)
12:58 - 13:00 dan 15:00 - 16:59	90.1%	08:00 - 08:24	89.7%

Berdasarkan hasil pemantauan, penggunaan *disk* pada perangkat *end-user* secara konsisten menunjukkan pola yang sangat tinggi dan berada pada level kritis di seluruh periode pemantauan, dengan nilai seringkali mencapai dan melampaui ambang batas 90%. Ditemukan juga adanya tren peningkatan penggunaan secara bertahap, yang mengindikasikan akumulasi data tanpa adanya pembersihan rutin. Kondisi ruang penyimpanan yang hampir penuh ini menempatkan sistem pada risiko tinggi, yang berpotensi besar menyebabkan gangguan pada proses pencatatan data *monitoring* oleh Zabbix atau bahkan kegagalan penyimpanan data baru.

C. Analisis Data Hasil *Monitoring* Mingguan

Setelah melakukan analisis *monitoring* harian, dilakukan analisis *monitoring* mingguan untuk melakukan perbandingan data kinerja jaringan secara mingguan, dengan fokus untuk mengevaluasi perbedaan dan persamaan kinerja jaringan antara minggu pertama dan kedua.

1. *Network Traffic*

Minggu ke-	Hari	Lantai 8		Lantai 9	
		Sent (Mb/s)	Received (Mb/s)	Sent (Mb/s)	Received (Mb/s)
1	Rabu, 14 Mei 2025	330	233	189	290
	Jumat, 16 Mei 2025	245	341	249	341
2	Rabu, 21 Mei 2025	149	142	175	341
	Jumat, 23 Mei 2025	197	197	132	197

Gambar 12

(Data *Network Traffic* Mingguan)

Berdasarkan hasil *monitoring* mingguan, ditemukan bahwa minggu pertama (14 dan 16 Mei) merupakan periode dengan kepadatan trafik tertinggi, yang kemudian menurun secara keseluruhan pada minggu kedua. Analisis perbandingan antar hari tidak menunjukkan pola yang konsisten, namun terdapat kecenderungan bahwa hari Rabu menjadi puncak untuk *bits sent*, sementara hari Jumat menjadi puncak untuk *bits received*.

Temuan yang paling signifikan adalah adanya perbedaan karakteristik antar lantai. Secara keseluruhan, lantai 8 menunjukkan *bits sent* yang lebih dominan, dengan *peak traffic* mencapai 330 Mb/s. Sebaliknya, lantai 9 secara konsisten lebih dominan *bits received*, dengan *peak traffic* mencapai 341 Mb/s. Hal ini mencerminkan adanya perbedaan pola penggunaan jaringan yang signifikan antara kedua lantai selama jam operasional.

2. *Packet Loss*

Tabel 20  
(Data *Packet Loss* Mingguan)

Lantai 8					
Minggu ke-	Hari	33,3%	66,7%	100%	Total
1	Rabu, 14 Mei 2025	6	6	5	17
	Jumat, 16 Mei 2025	4	0	9	13
2	Rabu, 21 Mei 2025	2	2	1	5
	Jumat, 23 Mei 2025	4	1	3	7
Lantai 9					
Minggu ke-	Hari	33,3%	66,7%	100%	Total
1	Rabu, 14 Mei 2025	10	0	5	15
	Jumat, 16 Mei 2025	6	1	8	15
2	Rabu, 21 Mei 2025	1	1	0	2
	Jumat, 23 Mei 2025	5	2	2	9

Berdasarkan hasil *monitoring* mingguan, ditemukan bahwa minggu pertama (14 dan 16 Mei) merupakan periode dengan insiden *packet loss* tertinggi, dengan total 30 kejadian

di masing-masing lantai. Sebaliknya, pada minggu kedua terjadi penurunan insiden yang signifikan, mengindikasikan adanya kondisi *server monitoring* yang lebih stabil.

Analisis perbandingan antar hari tidak menunjukkan adanya pola yang konsisten bahwa satu hari secara definitif lebih buruk daripada yang lain. Variabilitas tersebut memperkuat dugaan bahwa sumber masalah berasal dari *server monitoring* yang kondisinya tidak stabil dari hari ke hari. Secara total, jumlah kejadian antara lantai 8 (42 kejadian) dan lantai 9 (41 kejadian) hampir sama, menunjukkan bahwa anomali berdampak merata. Kesimpulan utamanya adalah insiden *packet loss* ini lebih mencerminkan stabilitas dari sisi *server monitoring* itu sendiri.

### 3. Latency

Lantai 8			
Minggu ke-	Hari	Latency Tertinggi (ms)	Waktu terjadi
1	Rabu, 14 Mei 2025	901 ms	13:35
	Jumat, 16 Mei 2025	272 ms	9:18
2	Rabu, 21 Mei 2025	509 ms	15:57
	Jumat, 23 Mei 2025	435 ms	13:28
Lantai 9			
Minggu ke-	Hari	Latency Tertinggi (ms)	Waktu terjadi
1	Rabu, 14 Mei 2025	392 ms	13:28
	Jumat, 16 Mei 2025	564 ms	9:18
2	Rabu, 21 Mei 2025	392 ms	15:52
	Jumat, 23 Mei 2025	284 ms	13:33

Gambar 13  
(Data Latency Mingguan)

Analisis perbandingan tidak menunjukkan adanya pola yang konsisten, baik antar hari maupun antar lantai, bahwa sumber anomali adalah ketidakstabilan dari *server monitoring* itu sendiri. Meskipun lantai 8 mencatat puncak *latency* tertinggi, kedua lantai secara umum memiliki pola anomali serupa yang seringkali terjadi pada jam-jam padat. Hal ini mengindikasikan bahwa beban dari proses *monitoring* pada saat tersebut menjadi pemicu yang cukup untuk menyebabkan gangguan pada *host* yang kinerjanya sudah terbatas.

### 4. CPU Utilization

Minggu ke-	Hari	Waktu Tertinggi	CPU Tertinggi (%)	Waktu Terendah	CPU Tertinggi (%)
1	Rabu, 14 Mei 2025	11:24	40.3%	09:22	0.625%
	Jumat, 16 Mei 2025	13:39	32.9%	13:32	0.375%
2	Rabu, 21 Mei 2025	15:37	38.5%	09:55 - 11:40	0%
	Jumat, 23 Mei 2025	08:08	25.9%	08:49 - 09:04	0.250%

Gambar 14  
(Data CPU Utilization Mingguan)

Secara keseluruhan, dapat tergambar bahwa hari Rabu menunjukkan puncak penggunaan CPU yang lebih tinggi dibandingkan hari Jumat pada masing-masing minggu. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas sistem *monitoring* atau proses yang berjalan pada hari Rabu memiliki intensitas kerja

yang sedikit lebih besar, meskipun masih dalam batas aman. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem

*monitoring* berjalan secara optimal dan stabil, serta perangkat yang digunakan, baik *server* maupun *host* mampu menjalankan proses *monitoring* secara efisien tanpa menunjukkan *overload*.

### 5. Disk Usage

Minggu ke-	Hari	Waktu Tertinggi	Disk Tertinggi (%)	Waktu Terendah	Disk Tertinggi (%)
1	Rabu, 14 Mei 2025	15:56 - 16:37	90.0%	08:01 - 08:02	87.7%
	Jumat, 16 Mei 2025	12:58 - 13:00	90.6%	08:00 - 08:05 dan 08:50 - 08:51	89.8%
2	Rabu, 21 Mei 2025	12:39 - 16:54	90.6%	08:55 - 09:00	88.8%
	Jumat, 23 Mei 2025	12:58 - 13:00, 15:00 - 16:59	90.1%	08:00 - 08:24	89.7%

Gambar 15  
(Data Disk Usage Mingguan)

Dari keempat hari *monitoring*, terlihat bahwa hari Jumat pada masing-masing minggu (16 dan 23 Mei) mencatat *disk usage* tertinggi dibandingkan hari Rabu, yaitu pada Jumat, 23 Mei 2025 mencapai 90.9%, tertinggi sepanjang periode sedangkan Rabu, 14 dan 21 Mei tetap tinggi namun tidak melebihi 90.6%. tidak langsung terlihat pada *monitoring*, pengelolaan kapasitas *disk* yang lebih baik dan pemeliharaan rutin diperlukan untuk mencegah penurunan performa atau kerusakan sistem jangka panjang.

### D. Analisis Perbandingan Parameter Jaringan

Analisis perbandingan antar parameter dilakukan untuk menggali lebih dalam hubungan antara variabel-variabel performa jaringan yang dipantau, yaitu *network traffic* (*sent*

Tanggal	Waktu	Sent Traffic (Mb/s)	Received Traffic (Mb/s)	Latency (ms)	Packet Loss (%)	CPU Utilization (%)	Disk Usage (%)
14 Mei 2025	13:25	330	233	691	100	-	-
14 Mei 2025	13:25	330	233	691	100	-	-
16 Mei 2025	15:04	-	341	564	-	-	-
16 Mei 2025	13:42	245	-	564	-	-	-
16 Mei 2025	15:56	-	-	564	100	-	-
14 Mei 2025	11:24	-	-	691	-	40.3	-
14 Mei 2025	15:56 - 16:37	-	-	691	-	-	90
21 Mei 2025	15:37	-	-	424	-	38.5	90.6
14 Mei 2025	15:56 - 16:37	-	-	691	-	-	90
23 Mei 2025	16:37 - 16:59	-	-	435	100	-	90.1

Gambar 16  
(Data Perbandingan Antar Parameter)

dan received), *packet loss*, *latency*, *CPU utilization*, dan *disk usage*. Berikut ini merupakan tabel perbandingan antar parameter jaringan:

#### 1. Keterkaitan antara *Latency* dan *Packet Loss*

Berdasarkan data hasil *monitoring*, terdapat keterkaitan yang jelas antara tingginya lonjakan *latency* dengan *packet loss*. Sebagai contoh, pada tanggal 14 Mei 2025 pukul 13:25, *latency* melonjak hingga 691 ms bersamaan dengan *packet loss* yang mencapai 100%. Menurut teori, *latency* yang tinggi menandakan adanya keterlambatan transmisi yang berisiko terjadinya *packet loss*, karena paket yang tertunda melebihi batas waktu akan dianggap gagal terkirim (Yuni dkk., 2025).

Namun, perlu diperhatikan bahwa dalam penelitian ini, lonjakan *latency* dan munculnya *packet loss* tidak selalu disebabkan oleh kondisi jaringan TULT secara langsung, melainkan dapat berasal dari *host monitoring* itu sendiri. Faktor seperti keterbatasan sumber daya pada *virtual switch* (vSwitch) di Hyper-V dan *overhead* dari proses *monitoring* dapat memengaruhi hasil pengukuran.

#### 2. Keterkaitan antara *Network Traffic* dengan *Latency* dan *Packet Loss*

Berdasarkan data *monitoring*, ditemukan adanya korelasi kuat antara lonjakan *network traffic* dengan penurunan kualitas jaringan. Sebagai contoh, pada 14 Mei 2025 pukul 13:25, lonjakan trafik hingga 330 Mb/s terjadi bersamaan dengan peningkatan *latency* menjadi 691 ms dan *packet loss* mencapai 100%. Sesuai teori, *network traffic* yang tinggi dapat menyebabkan *congestion* pada perangkat jaringan, yang memicu *queuing delay* (peningkatan *latency*) dan *packet drop* (*packet loss*) (Rika Safira & Yunanri W, 2023).

Namun, perlu diperhatikan bahwa dalam penelitian ini, keterbatasan pada sistem *monitoring* yang berjalan di lingkungan virtualisasi Hyper-V juga dapat memengaruhi hasil pengukuran. Oleh karena itu, interpretasi hasil tetap harus mempertimbangkan adanya potensi bias dari sisi *monitoring tools* yang digunakan, selain dari faktor beban jaringan aktual.

## VI. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah dashboard *monitoring* jaringan real-time berbasis protokol SNMP yang mengintegrasikan Zabbix dan Grafana di Gedung TULT dengan menarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Hasil pemantauan menunjukkan kinerja jaringan di Gedung TULT sangat dinamis, dengan lonjakan *traffic* tertinggi mencapai **341 Mb/s** pada jam sibuk. Ditemukan juga perbedaan pola, di mana minggu pertama memiliki beban *traffic* dan *packet loss* yang lebih tinggi, serta karakteristik yang berbeda antara Lantai 8 (dominan *sent*) dan Lantai 9 (dominan *received*).
2. Terdapat keterkaitan kuat antar parameter, di mana lonjakan *network traffic* hingga 330 Mb/s terbukti berkorelasi langsung dengan penurunan kualitas jaringan, seperti peningkatan *latency* hingga 901 ms dan *packet loss* hingga 100%. Temuan ini

memperlihatkan bagaimana kepadatan *traffic data* dapat memicu masalah kinerja seperti *latency* dan *packet loss*.

3. Arsitektur sistem *monitoring* secara signifikan memengaruhi hasil pengukuran. Anomali seperti *latency* tinggi dan *packet loss* 100% sangat dipengaruhi oleh keterbatasan pada *server monitoring*, terutama akibat *disk usage* yang konsisten di atas **90%** dan *overhead* dari virtualisasi Hyper-V.
4. Pengembangan *dashboard monitoring* ini terbukti dapat mengatasi permasalahan utama, yaitu tidak adanya sistem pemantauan terpusat di Gedung TULT, dengan menyajikan informasi kinerja jaringan dan kesehatan *host monitoring* secara *real-time* dan efektif.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang sudah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada lima parameter utama, yaitu *network traffic* (*bits sent* dan *bits received*), *packet loss*, *latency*, serta *CPU utilization* dan *disk usage* dari perangkat lokal. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar dilakukan perluasan parameter yang dipantau. Penambahan metrik lain seperti *CPU utilization* dan *Memory Usage* pada perangkat switch, dapat memberikan wawasan meluas mengenai kondisi dan stabilitas infrastruktur jaringan secara keseluruhan.
2. Disarankan untuk melakukan identifikasi *Object Identifier* (OID) khusus perangkat guna menarik data unik yang tidak tersedia di *template* SNMP standar, sehingga dapat memperkaya visualisasi *dashboard*.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengimplementasikan *dashboard* internal Zabbix dan melakukan analisis komparatif dengan *dashboard* Grafana untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing *platform*.
4. Penelitian ini menggunakan *server monitoring* yang berjalan pada virtualisasi Hyper-V di laptop *end-user* yang memiliki potensi untuk memengaruhi hasil pengukuran. Untuk penelitian selanjutnya, dapat menggunakan arsitektur *server monitoring* yang berbeda untuk menghasilkan data jaringan yang murni. Penelitian komparatif dapat digunakan untuk melakukan komparasi pada *platform host monitoring* dan untuk menentukan arsitektur yang paling stabil dan optimal.

## REFERENSI

- Aminudin, S. A., Wulandari, C., & Sunardi, L. (2022). *Dashboard Sistem Pendataan Darah pada Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kota Lubuklinggau menggunakan Framework CodeIgniter (Ci)*. <http://www.php.net>
- Darmawan, M. F., & Risnanto, S. (2023). Implementasi Faiover Gateway Recursive dan Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan*

- Elektronika*, 8(2), 56.  
<https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.2.1887>
- Dwiyatno, S., Rakhmat, E., & Gustiawan, O. (2020). *IMPLEMENTASI VIRTUALISASI SERVER BERBASIS DOCKER CONTAINER*. 7(2).
- Fataruba, I. M., Hamza, S., & Gunawan, E. (2024). *Integrasi Cacti sebagai Sistem Monitoring Jaringan di Universitas Muhammadiyah Maluku Utara*. 2, 2654–2617. <https://doi.org/10.52046/j-tifa.v5i1.134>
- Nugroho, R. A., & Rosyani, P. (2023). *Implementasi Monitoring Perangkat Environment Menggunakan Zabbix pada Data Center Pusat Data Sarana Informasi (PDSI)* (Vol. 2, Nomor 7).
- Purwanto, Sufajar Butsianto, & Edora. (2023). *Pengembangan Sistem Monitoring Server Hosting cPanel Berbasis Web Menggunakan Script Monitoring Pada PT. Tujuh Ion Indonesia* (Vol. 10, Nomor 4). <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Rahmadani, T. P. (2022). Analisis Pemantauan Access Point Local Area Network dengan Menggunakan OpManager. *Journal of Netowrk and Computer Application*. <https://jurnal.netplg.com/jnca>
- Rika Safira, & Yunanri W. (2023). *ANALISIS KINERJA JARINGAN KOMPUTER PADA SMKN 1 SUMBAWA BESAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE NETWORK PERFORMANCE ANALYSIS (NPA)* (Vol. 1, Nomor 1). <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/jurikom>
- Sahara, D. D., Sapri, A. ;, & Akbar, S. (2024). The Design And Implementation Of Computer Network Monitoring And Security System Using Linux Ubuntu Server. Dalam *Jurnal Media Computer Science* (Vol. 3, Nomor 1). ARTICLE HISTORY.
- Salma Rachman Dira, & Muhammad Arif Fadhly Ridha. (2022). Monitoring Kubernetes Cluster Menggunakan Prometheus dan Grafana. *Proceeding Applied Business and Engineering Conference*, 2776–2343, 346–350.
- Septian Essra Al Rasheed, Muhammad Fajar Sidiq, & Gunawan Wibisono. (2025). *Analisis Perbandingan Performa Web Server Apache Menggunakan Docker Dan Podman*.
- Shahraki, A., Abbasi, M., Taherkordi, A., & Jurcut, A. D. (2021). *Active Learning for Network Traffic Classification: A Technical Study*. <https://doi.org/10.1109/TCCN.2021.3119062>
- Yuni, E., Artaningsih, T., Rizky, S., Ibrahim, M., & Habibi, M. D. (2025). *PENGARUH LATENSI TERHADAP KUALITAS LAYANAN (QoS) DALAM VIDEO STREAMING REAL-TIME* (Vol. 6, Nomor 1).