

## MANAJEMEN JARINGAN BEBASIS WEB MENGGUNAKAN SNMP UNTUK FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS TRISAKTI

Aris Wiyono<sup>1\*</sup>, Reva Ragam Santika<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>2111510117@student.budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>reva.ragam@budiluhur.ac.id

**Abstrak-** Keandalan jaringan komputer adalah elemen krusial untuk mendukung aktivitas akademik dan administrasi di lingkungan perguruan tinggi. Penelitian ini berfokus pada implementasi *Simple Network Management Protocol* (SNMP) berbasis web guna meningkatkan efektivitas manajemen jaringan di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Trisakti Kampus A. Meskipun implementasi SNMP telah banyak dilakukan, studi ini menawarkan kebaruan dengan merancang sistem yang dikhususkan untuk menangani topologi jaringan kompleks dan beragam perangkat di lingkungan pendidikan tinggi, yang sering kali memiliki tantangan unik. Metodologi penelitian mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan implementasi protokol SNMP pada 15 perangkat jaringan, meliputi *server*, *router*, dan *switch*. Pengujian sistem dilakukan menggunakan pendekatan *black-box*, yang dipilih karena kemampuannya untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem secara menyeluruh dari sisi pengguna, tanpa memerlukan pengetahuan tentang struktur internal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memantau jaringan secara *real-time*, mendeteksi potensi gangguan lebih awal, dan menyediakan *log monitoring* yang komprehensif. Implementasi ini secara signifikan meningkatkan stabilitas dan mengurangi *downtime* jaringan. Selain itu, data historis yang dikumpulkan terbukti mendukung perencanaan kapasitas jaringan yang lebih akurat. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa SNMP merupakan solusi efektif dan relevan untuk manajemen jaringan di lingkungan pendidikan tinggi.

Kata Kunci: SNMP, Manajemen Jaringan, Monitoring, Sistem Berbasis Web, Universitas Trisakti.

### **WEB-BASED NETWORK MANAGEMENT USING SNMP FOR THE FACULTY OF ECONOMICS AND BUSINESS TRISAKTI UNIVERSITY**

**Abstract-** Computer network reliability is a crucial element to support academic and administrative activities in a higher education environment. This study focuses on the implementation of a web-based *Simple Network Management Protocol* (SNMP) to improve the effectiveness of network management at the Faculty of Economics and Business, Trisakti University, Campus A. Although SNMP implementations have been widely implemented, this study offers novelty by designing a system specifically designed to handle complex network topologies and diverse devices in higher education environments, which often pose unique challenges. The research methodology includes requirements analysis, system design, and implementation of the SNMP protocol on 15 network devices, including servers, routers, and switches. System testing was conducted using a *black-box* approach, chosen for its ability to comprehensively evaluate system functionality from the user's perspective, without requiring knowledge of the internal structure. The test results show that the system successfully monitors the network in *real-time*, detects potential disruptions early, and provides comprehensive monitoring logs. This implementation significantly improves stability and reduces network downtime. Furthermore, the collected historical data is proven to support more accurate network capacity planning. Thus, this study proves that SNMP is an effective and relevant solution for network management in higher education environments.

**Keywords:** SNMP, Network Management, Monitoring, Web-Based System, Trisakti University.

## 1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan menuntut ketersediaan infrastruktur jaringan yang stabil dan andal. Di Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) Universitas Trisakti Kampus A, pengelolaan jaringan menghadapi tantangan signifikan, terutama fluktuasi *bandwidth* yang sering terjadi dan kurangnya sistem deteksi dini gangguan yang efektif. Kondisi ini secara langsung memengaruhi kelancaran kegiatan akademik dan administrasi, seperti akses ke platform pembelajaran daring, sistem informasi akademik, dan basis data riset, yang kerap terhambat.

Beberapa penelitian terdahulu telah menyoroti peran penting *Simple Network Management Protocol* (SNMP) dalam pemantauan jaringan. Vingestin, Kalsum, dan Mardiana (2022) menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis SNMP dapat memberikan notifikasi *real-time* yang krusial untuk respons cepat terhadap masalah jaringan. Sementara itu, Sari, Aziz, dan Nasution (2021) mengidentifikasi bahwa manajemen *bandwidth* yang tidak optimal adalah penyebab utama inefisiensi. Namun, keterbatasan utama dari studi-studi tersebut adalah kurangnya fokus pada implementasi SNMP berbasis *web* yang dirancang khusus untuk memenuhi kompleksitas topologi jaringan di lingkungan perguruan tinggi, yang memiliki perangkat dan kebutuhan yang beragam. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen jaringan berbasis SNMP yang dapat memantau perangkat jaringan di FEB Universitas Trisakti.
- Mengevaluasi efektivitas sistem dalam meningkatkan stabilitas jaringan, diukur melalui penurunan *downtime* dan peningkatan ketersediaan (*availability*) jaringan dalam periode pengujian.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sistem jaringan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Trisakti, dikumpulkan dari berbagai sumber untuk mendukung analisis yang komprehensif. Data tersebut diringkas dalam tabel berikut:

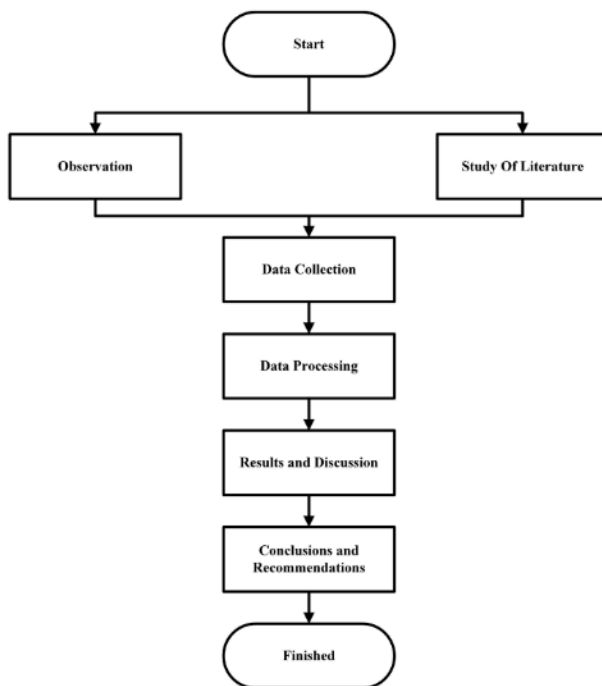
**Tabel 1.** Data Penelitian

No	Nama Data / Dokumen	Jenis Data / File	Sumber Data / Ukuran Estimasi
1	Topologi Jaringan FEB Usakti	Diagram	Dokumen Jaringan FEB
2	Informasi Perangkat Jaringan	Tekstual/Dataset	Data Real-time SNMP
3	Informasi Perangkat Jaringan Router	Tekstual/Dataset	Data Real-time SNMP
4	Informasi Perangkat Jaringan Switch	Tekstual/Dataset	Data Real-time SNMP
5	Log Event Jaringan	Log File	Data Real-time SNMP Traps
6	Data Konfigurasi SNMP	Tekstual	Konfigurasi Perangkat Jaringan

Tabel di atas menyajikan empat jenis data utama yang dianalisis dalam penelitian ini. Topologi jaringan berfungsi sebagai peta visual dari infrastruktur yang dikelola. Informasi perangkat jaringan mencakup data performa *real-time* dari seluruh perangkat, seperti *server*, *router*, dan *switch*, yang diperoleh melalui *polling* SNMP. Selanjutnya, *log event* jaringan adalah data yang dikirim secara otomatis oleh perangkat melalui SNMP Traps, berguna untuk mendeteksi anomali atau kegagalan. Terakhir, data konfigurasi SNMP (seperti *Community String* dan *OID*) menjadi kunci untuk pengaturan dan komunikasi yang tepat antara manajer dan agen SNMP. Kombinasi data ini memungkinkan pemantauan dan analisis menyeluruh terhadap kondisi dan manajemen jaringan.

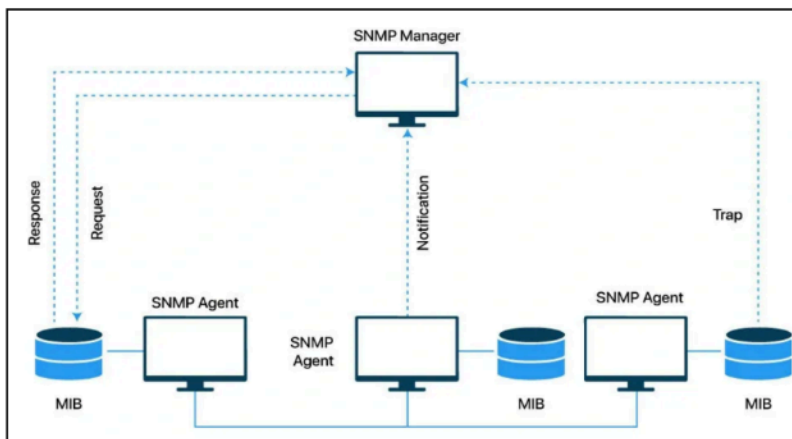
### 2.2 Penerapan Metode

Metode penelitian berfungsi sebagai kerangka kerja yang memandu seluruh proses penelitian ini. Tahapan yang terstruktur ini memastikan setiap langkah berkontribusi pada pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Metode penelitian yang digunakan berfungsi sebagai kerangka kerja yang memandu seluruh proses penelitian ini. Tahapan yang terstruktur ini memastikan setiap langkah berkontribusi pada pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Berikut merupakan tahapan metode penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan Metode

## 2.3 Arsitektur SNMP



Gambar 2. Arsitektur SNMP

### 2.3.1. Request/Response (Polling)

Request/response adalah cara standar bagi SNMP Manager untuk secara aktif mengumpulkan data. Anggap saja seperti seorang manajer yang secara rutin memeriksa karyawannya.

- Request (Permintaan): Proses ini dimulai oleh SNMP Manager. Manager mengirimkan permintaan ("GET" atau "GET-NEXT") ke SNMP Agent tertentu untuk meminta data. Ini adalah permintaan yang aktif. Manager sedang menarik (pulling) informasi dari Agent.
- Analogi Visual: Bayangkan komputer Manager mengirim pesan yang berbunyi, "Hai Server, berapa penggunaan CPU-mu saat ini
- Response (Tanggapan): SNMP Agent menerima permintaan itu, mengambil data yang diminta dari MIB-nya (Management Information Base), dan mengirimkannya kembali ke Manager sebagai tanggapan.
- Analogi Visual: Agent di server memeriksa database lokalnya (MIB) dan membalas, "Penggunaan CPU-ku adalah 25%.

Komunikasi ini bersifat siklus dan teratur. Ini sangat baik untuk pemantauan rutin, seperti memeriksa kesehatan sistem setiap lima menit, untuk memastikan semuanya berjalan normal.

### 2.3.2. Trap/Notification

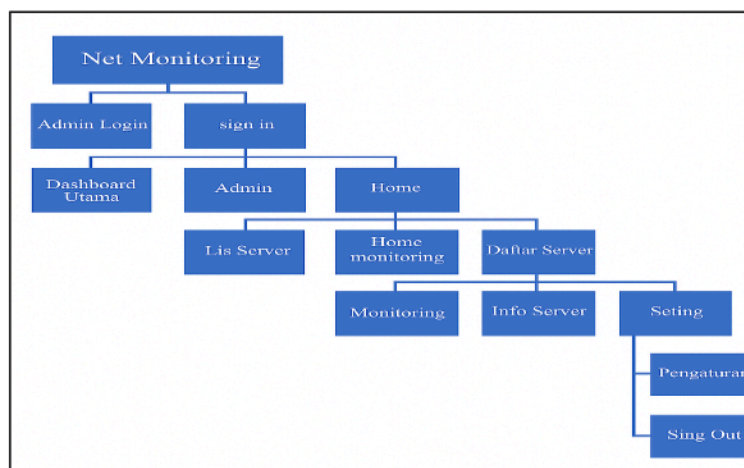
*Trap/notification* adalah metode komunikasi reaktif yang hanya satu arah. Alih-alih Manager meminta informasi, *Agent* segera mengirimkan peringatan ketika sesuatu yang penting terjadi. Anggap saja seperti alarm kebakaran yang berbunyi.

- Trap/Notification* (Pemberitahuan): Proses ini dimulai oleh SNMP *Agent*. Ketika sebuah peristiwa kritis yang telah ditentukan sebelumnya terjadi (misalnya, *server* rusak, *hard drive* penuh, kipas mati), *Agent* tidak menunggu permintaan. Ia segera mengirimkan pesan *Trap* atau *Notification* yang tidak diminta ke SNMP *Manager*. Ini adalah dorongan (*push*) informasi yang mendesak dari *Agent*.
- Analogi Visual: *Agent* di *server* mendeteksi kesalahan kritis dan segera mengirim pesan yang berbunyi, "Peringatan! Kegagalan *hard drive* di Server XYZ.
- Tanpa Tanggapan: Tidak seperti model *request/response*, Manager tidak mengirimkan tanggapan kembali ke *Agent*. *Agent* hanya mengirimkan peringatan dan menganggapnya telah diterima. Ini membuat *trap* kurang andal dalam jaringan yang sibuk atau tidak stabil, tetapi sangat penting untuk memberikan peringatan *real-time* dan asinkron.

*Traps* sangat penting untuk deteksi masalah yang instan. Mereka memberikan pemberitahuan cepat tentang masalah yang memerlukan perhatian segera, memungkinkan *administrator* jaringan untuk bereaksi secara instan.

## 2.4 Desain Menu

Rancangan menu adalah elemen kunci yang memudahkan pengguna berinteraksi dengan sistem manajemen jaringan. Menu yang dirancang dengan baik akan membantu pengguna mengakses fitur-fitur utama dan menjalankan tugas *monitoring* serta pengelolaan secara efisien. Desain menu ini harus mengakomodasi kebutuhan esensial dari sebuah sistem manajemen jaringan berbasis SNMP.



Gambar 3. Desain Menu

## 2.5 Desain Layar Website Manajement Jaringan

Desain layar adalah bagian penting dari pembuatan program, jadi tujuan dari desain layar ini adalah agar pengguna dapat menggunakannya dengan mudah, cepat memahaminya, dan tidak mengalami kesulitan. Desain layar merupakan aspek krusial dalam pengembangan program. Tujuan utamanya adalah menciptakan antarmuka yang ramah pengguna sehingga dapat digunakan dengan mudah, cepat dipahami, dan tidak menimbulkan kesulitan. Hal ini sejalan dengan konsep perancangan *desain management* jaringan yang menekankan pentingnya *easy maintenance* dalam pengelolaan sistem (Ramdhany, Saedudin, & Septo, 2022).

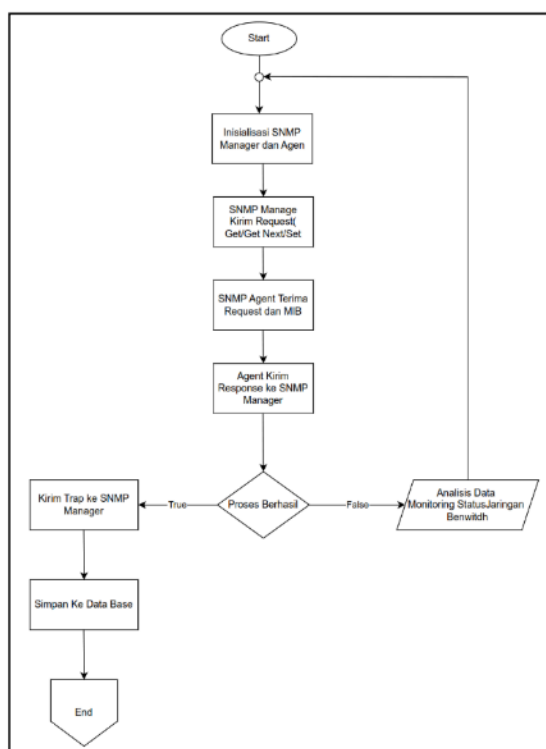
Keterkaitan antara desain layar dan sistem management diperkuat oleh berbagai penelitian yang berfokus pada manajemen jaringan. Misalnya, studi tentang *Simple Network Management Protocol* (SNMP) menunjukkan bahwa implementasi protokol tersebut harus didukung oleh antarmuka yang efisien agar proses monitoring lebih

optimal (Michael, Hermawan, & Pratiwi, 2019; Dasanty & Dermawan, 2020; Syahputra, Khairil, & Lianda, 2025; Vingestin, Kalsum, & Mardiana, 2022).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Flowchart

Alur kerja SNMP (*Simple Network Management Protocol*) menjelaskan bagaimana sistem manajemen jaringan berbasis *web* ini berinteraksi dengan perangkat. *Flowchart* yang terlampir secara jelas menggambarkan tahapan-tahapannya. Berikut adalah deskripsi ringkas dari setiap tahapan:



Gambar 4. Flowchart kinerja aplikasi

- Mulai & Inisialisasi: Proses dimulai dengan *SNMP Manager* (aplikasi pusat) dan *SNMP Agent* (perangkat lunak di perangkat jaringan, seperti *router* atau *server*) yang berada dalam kondisi siap berkomunikasi.
- Permintaan (*Request*) *SNMP Manager*: *SNMP Manager* memulai komunikasi dengan mengirimkan permintaan ke *Agent*. Ada tiga jenis permintaan utama:
  - Get*: Mengambil data spesifik (misalnya, penggunaan CPU).
  - Get-Next*: Mengambil data secara berurutan (misalnya, menelusuri tabel alamat IP).
  - Set*: Mengubah nilai atau konfigurasi pada perangkat.
- Tanggapan (*Response*) *SNMP Agent*: *Agent* yang menerima permintaan akan mengakses *MIB (Management Information Base)*—sebuah *database* internal—untuk menemukan data yang diminta. Setelah data ditemukan, *Agent* mengirimkan tanggapan kembali ke *Manager*.
- Titik Keputusan: *Manager* akan mengevaluasi tanggapan dari *Agent*.
  - Jika Berhasil (*True*): Proses berjalan lancar. *Manager* dapat menerima data atau konfirmasi.
  - Jika Gagal (*False*): Terjadi masalah, seperti kegagalan koneksi. Sistem akan menganalisis status jaringan, dan jika diperlukan, kembali ke tahap inisialisasi untuk mencoba kembali.
- Pemberitahuan Otomatis (*Trap*): Secara terpisah dari alur permintaan/tanggapan, *Agent* dapat secara proaktif mengirimkan *Trap* atau notifikasi ke *Manager*. Ini terjadi ketika ada kejadian penting, seperti peringatan kritis atau kegagalan perangkat.
- Penyimpanan Data: Semua data yang berhasil dikumpulkan, baik dari tanggapan maupun notifikasi *Trap*, akan disimpan dalam *database*. Data ini penting untuk analisis historis dan laporan.

- g. Selesai (*End*): Proses selesai, dan sistem kembali ke mode pemantauan atau menunggu interaksi selanjutnya.

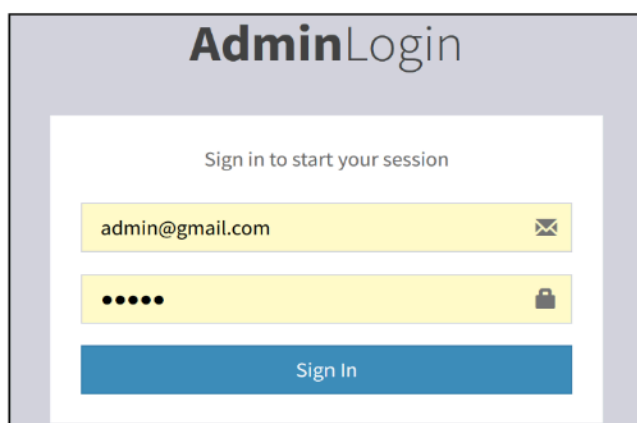
Tabel di bawah ini memberikan ringkasan yang lebih ringkas mengenai perbedaan antara komunikasi *Request/Response* dan *Trap/Notification*.

**Tabel 2.** Komunikasi *Request/Response* dan *Trap/Notification*

Jenis Komunikasi	Aktor yang Memulai	Tujuan	Sifat Komunikasi
Request/Response	SNMP Manager	Mengambil data atau mengubah konfigurasi	Proaktif (Manager yang bertanya)
Trap/Notification	SNMP Agent	Mengirimkan peringatan atau notifikasi mendesak	Reaktif (Agent yang memberi tahu)

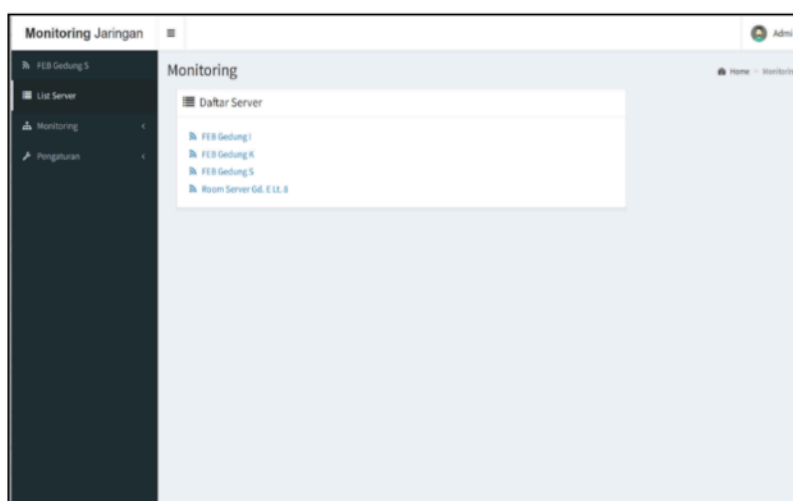
### 3.2 Tampilan Layar

Halaman login menampilkan latar belakang sederhana dengan form berisi *username*, *password*, serta tombol Sign in untuk masuk ke sistem.



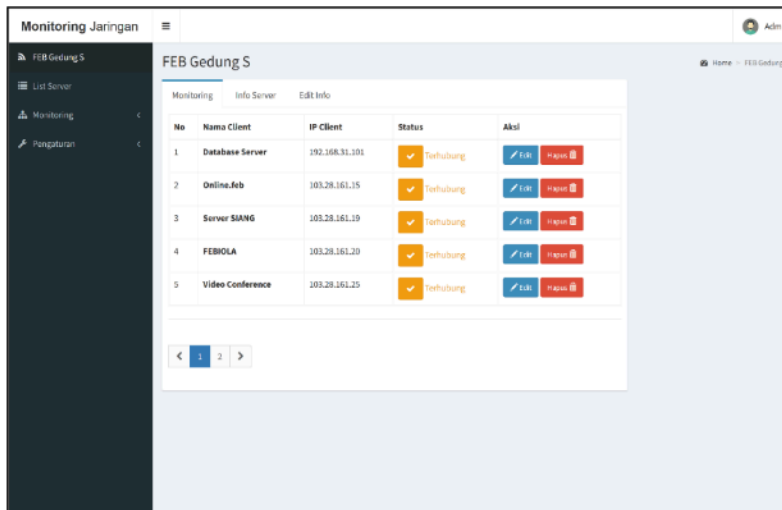
**Gambar 5.** Halaman *Login*

Setelah *login*, *administrator* diarahkan ke *dashboard* utama. Pada halaman ini, administrator dapat memilih menu navigasi seperti *List Server*, *Monitoring*, dan *Pengaturan*. Contoh pada gambar memperlihatkan menu *Monitoring* aktif, dengan daftar server (FEB Gedung I, FEB Gedung K, FEB Gedung S, dan Room Server Gd. E Lt. 8) yang ditampilkan untuk dipantau.



**Gambar 6.** Halaman Utama *Admin Dashboard*

Menu *List Server* menampilkan detail pemantauan klien yang terhubung ke salah satu server, misalnya FEB Gedung S. Tampilan utama berupa tabel dengan kolom No, Nama *Client*, *IP Client*, Status, dan Aksi. Administrator dapat mengedit atau menghapus data klien melalui tombol yang tersedia..

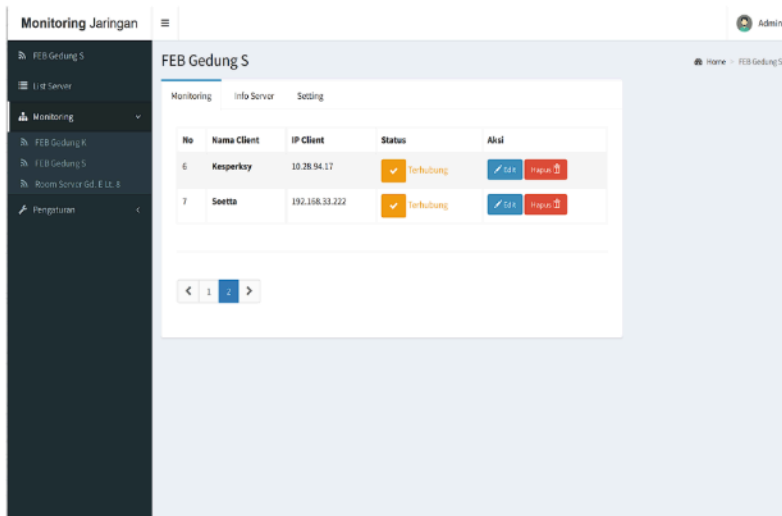


The screenshot shows the 'Monitoring Jaringan' interface for 'FEB Gedung S'. The 'List Server' menu is active, displaying a table of connected clients. The table has columns for 'No', 'Nama Client', 'IP Client', 'Status', and 'Aksi'. All clients are shown as 'Terhubung' (Connected).

No	Nama Client	IP Client	Status	Aksi
1	Database Server	192.168.31.101	Terhubung	✓ Edit Hapus
2	Online.feb	103.28.161.15	Terhubung	✓ Edit Hapus
3	Server SIANG	103.28.161.19	Terhubung	✓ Edit Hapus
4	FEBIOLA	103.28.161.20	Terhubung	✓ Edit Hapus
5	Video Conference	103.28.161.25	Terhubung	✓ Edit Hapus

**Gambar 7.** Halaman Tampilan Menu *List Server*

Menu Monitoring menampilkan daftar klien tambahan yang terhubung ke server, misalnya Kaspersky dan Soetta. Tabel masih memuat kolom yang sama dengan halaman *List Server*, dilengkapi navigasi halaman untuk melihat data lebih lanjut.

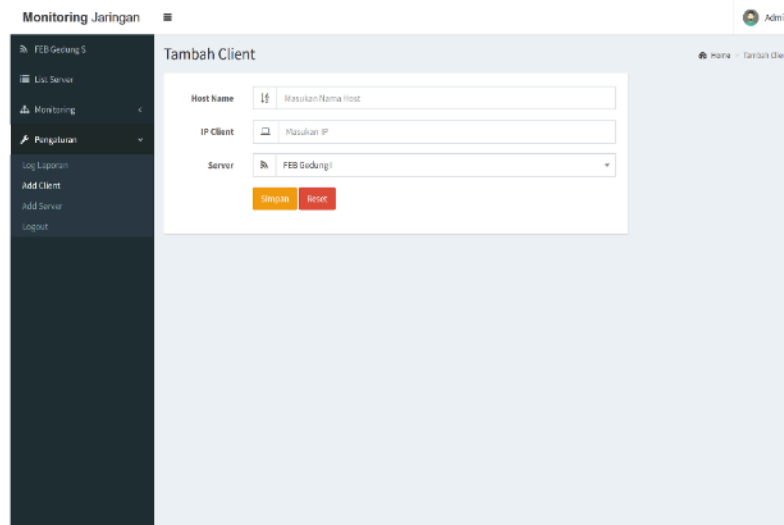


The screenshot shows the 'Monitoring Jaringan' interface for 'FEB Gedung S'. The 'Monitoring' menu is active, displaying a table of additional connected clients. The table has columns for 'No', 'Nama Client', 'IP Client', 'Status', and 'Aksi'. All clients are shown as 'Terhubung' (Connected).

No	Nama Client	IP Client	Status	Aksi
6	Kaspersky	10.28.94.17	Terhubung	✓ Edit Hapus
7	Soetta	192.168.33.222	Terhubung	✓ Edit Hapus

**Gambar 8.** Halaman Tampilan Menu *Monitoring*

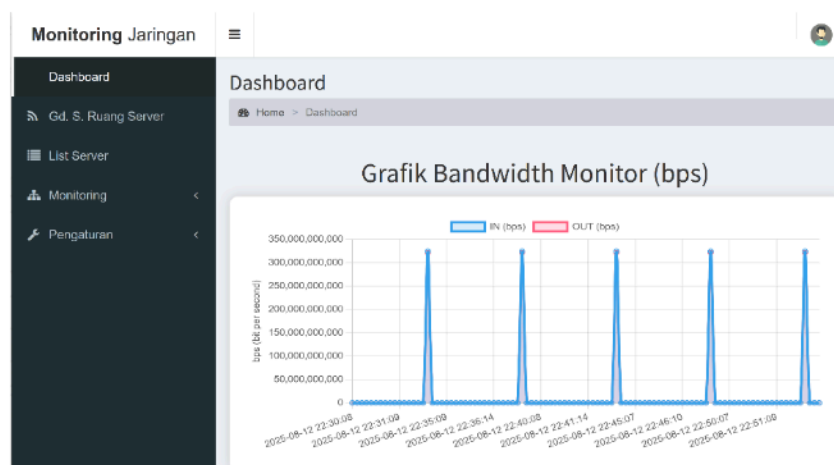
Menu Pengaturan menyediakan formulir untuk menambah klien baru. *Administrator* dapat mengisi *Host Name*, *IP Client*, dan memilih *Server* tujuan dari menu *dropdown*. Terdapat tombol Simpan dan Reset untuk mempermudah pengelolaan..



Gambar 9. Halaman Tampilan Menu Pengaturan

### 3.3 Hasil Pengujian

Agar sistem *Management* Jaringan ini dapat berjalan dengan sukses, penting untuk memastikan fungsionalitasnya melalui serangkaian pengujian. Tanpa pengujian, program ini berpotensi mengalami kegagalan sistem. Salah satu pengujian krusial adalah memantau performa aplikasi yang diukur melalui grafik *bandwidth* monitor (bps).



Gambar 10. Grafik Bandwidth Monitor (bps)

Grafik ini menampilkan data IN (bps) dan OUT (bps), yang menunjukkan jumlah data masuk dan keluar dari jaringan. Analisis grafik ini sangat penting untuk mengetahui kinerja jaringan secara keseluruhan. Dalam contoh ini, terlihat adanya lonjakan penggunaan *bandwidth* secara berkala yang mencapai puncak hingga lebih dari 300,000,000,000 bps, sementara di saat lain penggunaan data sangat rendah. Hal ini bisa menjadi indikasi adanya proses pengiriman atau penerimaan data yang sangat besar pada waktu-waktu tertentu. Memastikan sistem dapat mengelola lonjakan *bandwidth* ini dengan baik adalah kunci agar sistem yang terdapat di dalam aplikasi berjalan dengan semestinya dan tidak mengalami *bottleneck*. Selain analisis visual, dilakukan juga evaluasi kuantitatif terhadap kinerja sistem dengan Tabel 3 parameter berikut:

**Tabel 3. Parameter**

No	Parameter	Hasil Pengujian
1	Durasi Pengujian	6 hari, dengan pemantauan aktif setiap 5 detik
2	Response Time SNMP	Rata-rata 0,21 detik (deviasi standar $\pm 0,05$ detik)
3	Success Rate Request/Response	11.964 dari 12.000 request berhasil (99,7% tingkat keberhasilan)
4	Jumlah Trap Terdeteksi	15 trap (notifikasi otomatis perubahan status perangkat)
5	Downtime Monitoring	0 downtime $\rightarrow$ sistem mencapai 100% uptime selama pengujian

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem *Management Jaringan* berbasis SNMP di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Trisakti Kampus A. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan kinerja dan stabilitas jaringan melalui pemantauan *real-time* dan mekanisme notifikasi otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata *response time* 0,21 detik dengan tingkat keberhasilan *request/response* sebesar 99,7%. Selama periode uji, tercatat 15 trap yang berhasil diterima sebagai peringatan dini, serta 0 *downtime* sehingga sistem mencapai 100% *uptime*. Implementasi *dashboard* visual memudahkan administrator dalam membaca data *monitoring*, menganalisis pola penggunaan, serta mendeteksi anomali jaringan. Dengan demikian, sistem ini mampu memberikan dukungan yang signifikan terhadap kelancaran proses belajar mengajar dan kegiatan administrasi di lingkungan fakultas. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi SNMP dengan antarmuka visual tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan, tetapi juga memastikan reliabilitas dan kualitas layanan jaringan secara berkelanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardhana, V. Y. P. (2021). Analisa quality of service (QoS) jaringan internet di SMP Al Mutmainnah. *SIJ*, 4(2), 139–143. <http://bit.ly/3VGlsfX>
- [2] Ashraf, S., Muhammad, D., & Aslam, Z. (2020). Analyzing challenging aspects of IPv6 over IPv4. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 6(1), 54–67. <http://bit.ly/46nZ93f>
- [3] Bratha, W. G. E. (2022). Literature review komponen sistem informasi manajemen: Software, database, dan brainware. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Sistem Informasi (JEMSI)*, 3(3). <http://bit.ly/3IgJmLO>
- [4] Dasanty, L. V., & Dermawan, D. A. (2020). Studi literatur monitoring manajemen jaringan internet dengan konsep SNMP terhadap akses siswa. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 38–48 <http://bit.ly/46GBf4u>
- [5] Michael, A., Hermawan, H., & Pratiwi, H. I. (2019). Sistem monitoring server dengan menggunakan SNMP. *Widyakala Journal*, 6(2), 75–82. <http://bit.ly/46gdhvm>
- [6] Ramdhany, A. F., Saedudin, R. D. R., & Septo, U. Y. K. (2022). Perancangan desain monitoring jaringan komputer untuk easy maintenance di Telkom University Landmark Tower. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1176–1188. <http://bit.ly/42y9zMA>
- [7] Sari, A. P., Aziz, P. M., & Nasution, R. (2021). Manajemen bandwidth dengan metode hierarchical token bucket (HTB) pada Lembaga Amil Zakat Nurul Hayat Tangerang. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 5(1), 145–151. <http://bit.ly/420k1MJ>
- [8] Siregar, S. R., Pristiwanto, & Sunandar, H. (2022). Workshop teknik subnetting IP address komputer untuk siswa prakerin (Praktek Kerja Industri) jurusan teknik komputer jaringan tingkat sekolah menengah kejuruan (SMK). *ULEAD: Jurnal e-Pengabdian*, 1(2), 45–52. <http://bit.ly/3K7t603>
- [9] Syahputra, J., Khairil, & Lianda, D. (2025). Implementasi simple network management protocol (SNMP) untuk melakukan monitoring dan manajemen jaringan pada SMK N 5 Kota Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, 21(1), 136–145. <http://bit.ly/4nyQa6n>
- [10] Vingestin, I., Kalsum, T. U., & Mardiana, Y. (2022). The design of network monitoring system using SNMP protocol with Telegram notification. *Jurnal Media Computer Science*, 2(1), 1–9. <https://shorturl.at/vxafZ>

