

**LAPORAN
PENELITIAN**



**Rancang Bangun Aplikasi Remote Router Mikrotik Berbasis Android
untuk Monitoring dan Manajemen Jaringan Secara Real-Time**

**Oleh :
ROBY NOVIANTO
BAMBANG TRIRAHARJO
MUHAMMAD YANUR
ANGGIA NABILA**

**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PRINGSEWU
LAMPUNG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTITAS

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Remote Router Mikrotik Berbasis Android untuk Monitoring dan Manajemen Jaringan Secara Real-Time

Bidang Penelitian : Ilmu Komputer

Ketua Pelaksana

Nama Lengkap : Roby Novianto, S.Kom., M.T.I

Jenis Kelamin : Laki-laki

NIDN : 0201119201

Disiplin Ilmu : Sistem Informasi

Pangkat/golongan :

Jabatan :

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Alamat : Jl. KH. Ahmad Dahlan No.112, Pringsewu Utara, Kec. Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung 35373

Alamat Rumah : Podorejo Residace

Telepon/email : 081229272021/robynovianto@umpri.ac.id

Anggota Pelaksana

Anggota 1

Nama Lengkap : Bambang Triraharjo, S.Kom., M.TI

NIDN : 0216097301

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Anggota 2

Nama Lengkap : Muhammad Yanur

NIM : 2023606601010

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Anggota 3

Nama Lengkap : Anggia Nabila

NIM : 2023606601021

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Pringsewu, 20 Juli 2026

Mengetahui,
Ketua Prodi Sistem dan Teknologi Informasi

Ketua Pelaksana,

Bambang Triraharjo, S.Kom., M.TI
NIDN. 0216097301

Roby Novianto, S.Kom., M.TI
NIDN. 0201119201

Menyetujui,
Dekan,

Kepala LPPM,



Dr. Rianto.M.H.I
NIDN. 2110067303



Dr. Veria Septianingtias, M.Hum.
NIDN. 0216098802

Rancang Bangun Aplikasi Remote Router Mikrotik Berbasis Android untuk Monitoring dan Manajemen Jaringan Secara Real-Time

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan infrastruktur digital di institusi pendidikan tinggi, khususnya Universitas Muhammadiyah Pringsewu, menuntut adanya manajemen jaringan yang bersifat mobile dan responsif. Sebuah aplikasi manajemen router jarak jauh berbasis Android dikembangkan dengan mengintegrasikan Application Programming Interface (API) MikroTik untuk mengatasi keterbatasan manajemen statis berbasis desktop. Pengembangan sistem ini menggunakan pendekatan rekayasa empiris dengan model Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall. Implementasi sistem berfokus pada pemantauan real-time terhadap CPU, RAM, dan lalu lintas bandwidth, serta pengendalian aktif antarmuka jaringan dan layanan hotspot. Berdasarkan uji lapangan pada router RB4011iGS+RM, penerapan pemrosesan data asinkron dan antarmuka berbasis Glassmorphism terbukti meningkatkan kesadaran situasional administrator. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam mengeksekusi perintah kritis seperti pengaktifan/penonaktifan antarmuka dan pemutusan koneksi pengguna secara instan (kick user), dengan waktu respons rata-rata kurang dari 1,1 detik. Implementasi aplikasi seluler berbasis API ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi manajemen jaringan dan mengurangi waktu respons saat terjadi gangguan layanan (downtime). Transisi menuju ekosistem manajemen yang mengutamakan perangkat seluler (mobile-first) merupakan kebutuhan strategis untuk menjaga ketersediaan layanan digital di lingkungan akademik modern.

Kata kunci: Aplikasi Android; MikroTik API; Manajemen Real-Time; Pemantauan Jaringan; Router jarak jauh.

Design and Build Android-Based Mikrotik Remote Router Application for Real-Time Network Monitoring and Management

ABSTRACT

The rapid growth of motorcycle ownership in Indonesia has not been accompanied The rapid evolution of digital infrastructure in higher education institutions, especially the University of Muhammadiyah Pringsewu, demands mobile and responsive network management. An Android-based remote router management application was developed by integrating MikroTik's Application Programming Interface (API) to overcome the limitations of desktop-based static management. The system development uses an empirical engineering approach with the Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall model. The system implementation focuses on real-time monitoring of CPU, RAM, and bandwidth traffic, as well as active control of network interfaces and hotspot services. Based on field tests on the RB4011iGS+RM router, the implementation of asynchronous data processing and Glassmorphism-based interfaces has been proven to improve administrators' situational awareness. The test results showed a 100% success rate in executing critical commands such as interface toggling and instant user termination (kick user), with an average response time of less than 1.1 seconds. The implementation of this API-based mobile application has proven to be effective in improving network management efficiency and reducing response times during downtime. The transition to a mobile-first management ecosystem is a strategic necessity to maintain the availability of digital services in the modern academic environment.

Keywords: *Android Application; MikroTik API; Network Monitoring; Real-Time Management; Remote Router.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL (SAMPUL)	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT (Bahasa Inggris)</i>	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	
1.2 Rumusan Masalah	
1.3 Tujuan	
1.4 Manfaat.....	
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori.....	
2.1.1 Evolusi Infrastruktur Jaringan Institusi Pendidikan Tinggi	
2.1.2 MikroTik RouterOS dan Application Programming Interface (API) .	
2.1.3 Perbandingan Protokol Komunikasi Jaringan (API vs. SNMP & SSH).....	
2.1.4 Arsitektur Android dan Asynchronous Data Processing	
2.1.5 Visualisasi Trafik Kinetik dan Desain Antarmuka Glassmorphism ...	
2.1.6 Manajemen Hotspot dan Kontrol Keamanan Akses	
2.2 Penelitian Terdahulu	
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	
3.3 Teknik Analisis	
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	
4.2 Pembahasan.....	

BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....

5.1 Simpulan

5.2 Saran.....

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Penelitian Terkait.....	
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan SDLC	
Gambar 4.1 Halaman Login.....	
Gambar 4.2 Halaman Dashboard	
Gambar 4.3 Halaman Interface	
Gambar 4.4 Halaman Log	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Evolusi arsitektur jaringan pada institusi pendidikan tinggi, khususnya pada Universitas Muhammadiyah Pringsewu, telah menempatkan stabilitas konektivitas sebagai instrumen vital dalam mendukung ekosistem akademik berbasis digital. Seiring dengan peningkatan beban trafik data, manajemen infrastruktur jaringan konvensional yang bersifat statis dan bergantung pada perangkat desktop mulai menemui batasan operasional yang signifikan. Fenomena ini memicu pergeseran paradigma menuju manajemen jaringan dinamis yang mengedepankan mobilitas, di mana administrator jaringan dituntut untuk memiliki kapabilitas intervensi tanpa terbatas oleh sekat ruang kerja fisik (Alhamri et al., 2023). Fleksibilitas ini menjadi krusial dalam konteks institusi besar guna menjamin ketersediaan layanan sistem informasi manajemen dan pembelajaran daring secara berkelanjutan (Dwiki Darmawan & Rudianto, 2025), (Fu'adi et al., 2025).

Kemajuan terkini dalam interaksi antar-perangkat telah menyoroti pemanfaatan protokol Application Programming Interface MikroTik sebagai solusi superior dibandingkan protokol SNMP (Simple Network Management Protocol) yang cenderung lebih berat bagi perangkat seluler (Sumardi & Prihartono, 2025). Analisis teknis menunjukkan bahwa kueri data melalui API RouterOS memungkinkan transmisi informasi terstruktur yang lebih efisien, sehingga konsumsi daya dan bandwidth pada perangkat seluler dapat diminimalisir (Mukhsan & Untari, 2024). Implementasi API ini menjadi fondasi utama dalam menjembatani komunikasi antara sistem operasi Android dengan perangkat keras router berperforma tinggi, seperti seri RB4011iGS+RM, yang memungkinkan ekstraksi data real-time dengan latensi rendah (Ramanda et al., 2024).

Di sisi lain, eskalasi penetrasi perangkat pengguna di lingkungan akademis secara linier memperluas dimensi kerentanan operasional serta

kompleksitas manajemen bandwidth pada segmen hotspot publik(Prabowo et al., 2026). Ketika lonjakan beban trafik terjadi secara simultan pada jam operasional puncak, model pemantauan konvensional berbasis deskriptif sering kali memicu penundaan dalam pelaporan telemetri jaringan, yang pada gilirannya menghambat tindakan mitigasi taktis(Subandri et al., 2023). Oleh karena itu, urgensi otomatisasi tata kelola infrastruktur berbasis mobile tidak hanya bertumpu pada aspek portabilitas kontrol, melainkan pada kapabilitas sistem dalam mereduksi waktu tanggap insiden melalui enkapsulasi data yang aman dan terstruktur tanpa memicu degradasi performa komputasi pada core router utama(Agung Ananda et al., 2026).

Mempertimbangkan perspektif rekayasa sistem informasi, visualisasi metrik performa infrastruktur kritis memerlukan transisi radikal dari representasi data tabular murni menuju arsitektur grafis kinetik yang interaktif(Rahayu et al., 2022). Dalam skenario pemeliharaan jaringan berskala luas, efektivitas penanganan kegagalan sistem sangat dipengaruhi oleh tingkat beban mental administrator saat menginterpretasikan fluktuasi data secara instan(Widyatmok et al., 2025). Integrasi konsep desain antarmuka modern yang dikolaborasikan dengan isolasi komputasi pada background thread menjadi prasyarat krusial untuk menjamin kontinuitas data yang stabil, sehingga memosisikan aplikasi remote ini sebagai lapisan abstraksi teknologi yang andal dalam menjaga kelangsungan operasional layanan digital institusi(Muhammad et al., 2026).

Meskipun teknologi manajemen jarak jauh telah tersedia, terdapat kesenjangan pengetahuan yang nyata antara solusi yang ada dengan kebutuhan praktis administrator di lapangan(Indra Gunawan & Antonius Alijoyo, 2024). Penggunaan fitur bawaan seperti WebFig pada perangkat layar sentuh sering kali terkendala oleh desain antarmuka yang tidak responsif, yang pada gilirannya menghambat akurasi konfigurasi cepat(Yuswanto Jaya, Styawan, et al., 2025). Selain itu, mayoritas aplikasi pihak ketiga saat ini masih memiliki kekurangan dalam aspek ergonomi visualisasi trafik, di mana data hanya disajikan dalam bentuk teks statis yang sulit diinterpretasikan secara instan saat terjadi lonjakan beban

jaringan(Dwi Jayanto, 2019),(Nursiaga et al., 2025). Hal ini sering kali mengakibatkan keterlambatan identifikasi anomali trafik pada segmen jaringan universitas yang luas.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi sistem monitoring yang menggunakan inovasi visualisasi real-time berbasis Asynchronous data processing. Melalui pendekatan ini, aplikasi mampu menyajikan fluktuasi bandwidth dalam bentuk grafik kinetik yang responsif tanpa membebani performa thread utama pada perangkat Android. Tujuan utama dari rancang bangun ini adalah menciptakan ekosistem kontrol aktif yang komprehensif, mencakup fitur interface toggling untuk manajemen port fisik maupun virtual secara instan, serta modul manajemen hotspot yang memungkinkan tindakan preventif seperti pemutusan pengguna secara real-time. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas manajemen jaringan di Universitas Muhammadiyah Pringsewu, melalui penyediaan alat bantu yang menggabungkan aspek keamanan, kecepatan eksekusi, dan kemudahan observasi visual.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi remote router MikroTik berbasis Android yang mengintegrasikan API RouterOS untuk monitoring jaringan secara real-time?
2. Bagaimana mengimplementasikan arsitektur Asynchronous Data Processing dan antarmuka modern guna menyajikan visualisasi data trafik kinetik tanpa membebani main thread pada perangkat Android?
3. Bagaimana kinerja dan tingkat keberhasilan (Success Rate) aplikasi dalam melakukan eksekusi kontrol aktif (seperti interface toggling dan manajemen user hotspot) secara jarak jauh?

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan aplikasi remote router MikroTik berbasis Android yang terintegrasi dengan API RouterOS untuk memudahkan pemantauan dan manajemen jaringan jarak jauh di Universitas Muhammadiyah Pringsewu.
2. Mengimplementasikan teknik Asynchronous Data Processing pada sistem Android guna menghasilkan grafik kinetik pemantauan bandwidth yang responsif, intuitif, dan bebas lag/freezing.
3. Menguji dan menganalisis performa serta responsivitas aplikasi dalam mengeksekusi fitur kontrol aktif (interface toggling dan pemutusan pengguna hotspot) saat terjadi fluktuasi trafik.

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

1. Menjadi acuan referensi ilmiah mengenai pemanfaatan komunikasi protokol API RouterOS berbasis Asynchronous Data Processing pada perangkat seluler.
2. Memberikan kontribusi rujukan terkait penerapan desain antarmuka modern untuk visualisasi telemetri jaringan yang ergonomis dan interaktif.

2. Manfaat Praktis

Bagi Administrator Jaringan Universitas Muhammadiyah Pringsewu:

1. Memberikan fleksibilitas dan mobilitas tinggi dalam melakukan pemantauan serta intervensi jaringan tanpa terikat ruang kerja fisik atau perangkat komputer desktop.
2. Mempercepat waktu tanggap (response time) dan penanganan insiden (Mean Time to Repair) saat terjadi anomali trafik atau gangguan konektivitas di lingkungan kampus.
3. Meminimalisir risiko kesalahan pengetikan perintah (human error) pada Command Line Interface (CLI) melalui penyediaan kontrol berbasis antarmuka visual satu sentuhan.

Bagi Institusi (Universitas Muhammadiyah Pringsewu):

1. Meningkatkan stabilitas, ketersediaan, dan kualitas layanan jaringan untuk mendukung keberlangsungan sistem informasi manajemen serta aktivitas pembelajaran berbasis digital.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Evolusi Infrastruktur Jaringan Institusi Pendidikan Tinggi

Transformasi digital pada lanskap pendidikan tinggi telah menggeser fungsi infrastruktur jaringan dari sekadar sarana penunjang komputasi dasar menjadi fondasi utama kelangsungan operasional akademik. Pada lembaga skala besar seperti Universitas Muhammadiyah Pringsewu, keberadaan jaringan yang stabil dan adaptif sangat menentukan performa Sistem Informasi Manajemen (SIM), portal akademik, serta ekosistem pembelajaran secara daring. Pertumbuhan jumlah pengguna (*end-user devices*) yang terhubung secara simultan menyebabkan fluktuasi trafik data menjadi sangat dinamis.

Manajemen infrastruktur jaringan konvensional yang berbasis statis—yakni bergantung pada stasiun kerja PC desktop di dalam ruang kontrol fisik—menghadapi kendala operasional tatkala penanganan insiden menuntut tindakan cepat (*rapid response*). Keterbatasan mobilitas administrator dalam memantau parameter kesehatan perangkat jaringan (*resource usage*) dan trafik inter-segmen pada jam-jam sibuk (*peak hours*) dapat memperpanjang durasi hambatan (*downtime*). Oleh sebab itu, urgensi pergeseran menuju model tata kelola jaringan *mobile-first* menjadi solusi krusial guna menjamin ketersediaan layanan (*high availability*) secara kontinu.

2.1.2 MikroTik RouterOS dan Application Programming Interface (API)

MikroTik RouterOS merupakan sistem operasi berbasis kernel Linux yang dirancang khusus untuk mentransformasi perangkat keras komputasi menjadi *router* berkinerja tinggi. Perangkat keras seperti seri RB4011iGS+RM menyajikan kapabilitas pemrosesan paket data berkecepatan tinggi, manajemen *bandwidth* (QoS), enkapsulasi *tunneling*, *firewalling*, serta pengelolaan akses *hotspot gateway*. Untuk memungkinkan interaksi dan kontrol eksternal secara terstruktur, MikroTik menyediakan antarmuka pemrograman aplikasi (*Application Programming Interface / API*) yang beroperasi secara bawaan (*default*) pada port TCP 8728 (atau port TCP 8729 menggunakan enkripsi SSL/TLS). Protokol API RouterOS

memanfaatkan format transmisi kalimat terstruktur (*sentence-based API command*) dengan mekanisme pengikatan (*array binding*) yang aman. Melalui API ini, aplikasi luar dapat melakukan pembacaan (*read*) terhadap variabel telemetri sistem—seperti persentase *CPU load*, utilisasi *RAM Used*, serta status statistik *interface*—sekaligus melakukan eksekusi perintah perubahan (*write/set*) secara langsung tanpa harus melalui interpretasi CLI (*Command Line Interface*) secara manual.

2.1.3 Perbandingan Protokol Komunikasi Jaringan (API vs. SNMP & SSH)

Dalam arsitektur pemantauan jaringan jarak jauh, pemilihan protokol komunikasi menentukan beban kerja komputasi pada perangkat klien (*mobile*) maupun *core router*. Secara historis, *Simple Network Management Protocol* (SNMP) dan *Secure Shell* (SSH) kerap dimanfaatkan. Namun, evaluasi teknis menunjukkan karakteristik pembeda sebagai berikut:

1. API RouterOS: Mengirimkan *payload* data terstruktur yang telah terenkapsulasi secara efisien. Kueri data melalui API menghasilkan konsumsi memori dan bandwidth yang rendah pada perangkat seluler, serta latensi eksekusi yang minimal pada perangkat *router*.
2. SNMP (Simple Network Management Protocol): Memerlukan proses *parsing* struktur OID (*Object Identifier*) yang kompleks dan cenderung berat (*overhead*) bagi perangkat seluler ketika melakukan *polling real-time* berfrekuensi tinggi.
3. SSH / Telnet: Berbasis teks (*text-based stream*) yang mengharuskan aplikasi seluler melakukan *string parsing* berulang atas luaran CLI, yang meningkatkan komputasi pada *Main Thread* perangkat seluler dan rentan terhadap perubahan format luaran TTY.

2.1.4 Arsitektur Android dan *Asynchronous Data Processing*

Sistem operasi Android mengalokasikan eksekusi antarmuka pengguna pada thread utama (*Main/UI Thread*). Kerangka kerja Android membatasi durasi pemrosesan pada *Main Thread* untuk menjaga kelancaran animasi antarmuka (60 fps). Apabila eksekusi kueri jaringan (seperti panggilan API MikroTik yang bersifat *blocking*

I/O) dijalankan langsung di *Main Thread*, maka sistem akan mengalami penurunan performa berupa *frame drop*, *lag*, hingga pemunculan dialog *Application Not Responding* (ANR).

Solusi teknis terhadap permasalahan ini adalah penerapan Asynchronous Data Processing (pemrosesan data asinkron) menggunakan mekanisme *Coroutines* atau *Background Threads*. Dalam arsitektur ini:

- Background Worker/Thread: Bertanggung jawab penuh menangani *polling* data jaringan, negosiasi *socket* TCP port 8728, serta ekstraksi *response payload* dari RouterOS.
- Main Thread: Hanya menerima data hasil ekstraksi yang sudah bersih (*parsed data*) untuk memperbarui komponen visual (*rendering* antarmuka).

Pemisahan tugas (*separation of concerns*) ini menjamin kestabilan aplikasi sehingga antarmuka tetap responsif meskipun data telemetri ditarik secara terus-menerus dengan interval 1–3 detik.

2.1.5 Visualisasi Trafik Kinetik dan Desain Antarmuka Glassmorphism

Representasi data telemetri jaringan pada aplikasi manajemen konvensional sering kali terbatas pada tampilan angka statis atau tabel. Bentuk penyajian tersebut menyulitkan administrator dalam mendeteksi anomali trafik, seperti lonjakan (*spike*) secara mendadak atau *drop connection*.

Penggunaan grafik kinetik real-time memungkinkan pergerakan data *throughput* (Rx/Tx) direpresentasikan sebagai kurva kontinyu berbasis waktu (*time-series graph*). Ketika dipadukan dengan gaya desain Glassmorphism—yang mengedepankan efek transparansi, *blur*, serta hirarki visual yang kontras—beban mental (*cognitive load*) administrator dalam menginterpretasikan fluktuasi data dapat ditekan hingga tingkat minimal. Pendekatan ini mempercepat proses *situational awareness* saat terjadi ketidaknormalan performa jaringan.

2.1.6 Manajemen Hotspot dan Kontrol Keamanan Akses

Segmen *hotspot* publik di lingkungan kampus merupakan area yang sangat rentan terhadap *overloading* bandwidth dan penyalahgunaan akses. Lonjakan jumlah pengguna terhubung (*authenticated users*) pada saat bersamaan dapat memicu

penyempitan alokasi trafik bagi pengguna lain.

Oleh karena itu, modul *remote management* tidak hanya memerlukan fungsi pemantauan (*monitoring*), tetapi juga kapabilitas kontrol aktif (*active intervention*). Fitur seperti *interface toggling* (mengaktifkan atau mematikan port fisik/virtual) serta *kick user hotspot* (pemutusan sesi pengguna bermasalah secara instan) bertindak sebagai langkah mitigasi preventif guna mengembalikan ketersediaan pita lebar jaringan tanpa harus melakukan *reboot* pada perangkat *router*.

2.2 Penelitian Terkait (*State of the Art*)

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji posisi kebaruan (*novelty*) dan membedakan kontribusi penelitian ini terhadap karya-karya terdahulu.

1. Alhamri et al. (2023): Merancang aplikasi pengelolaan jaringan jarak jauh berbasis seluler berbasis IoT dan Android. Fokus penelitian berpusat pada konfigurasi dasar antarmuka, tetapi belum menyentuh aspek pemrosesan data asinkron untuk visualisasi grafik *bandwidth* kinetik *real-time*.
2. Tasanah Assakur et al. (2020): Mengembangkan sistem manajemen router MikroTik menggunakan API pada platform Android. Hasil studi mengonfirmasi keandalan API RouterOS, namun eksekusi penarikan data yang masih bersifat sinkron berpotensi menimbulkan *latency lag* ketika menangani *core router* bertrafik tinggi.
3. Dwi Jayanto (2019): Membangun sistem monitoring jaringan MikroTik berbasis *web-desktop*. Sistem menyajikan data trafik secara statis dan tidak menawarkan fleksibilitas mobilitas bagi administrator yang sedang tidak berada di ruang server.
4. Agung Ananda et al. (2026): Menerapkan integrasi pemantauan RouterOS menggunakan media Bot Telegram. Bot memberikan pemberitahuan berbasis teks instan, namun memiliki keterbatasan dalam menyajikan grafik dinamika *throughput* secara *real-time* dan kontinu.

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Penelitian Terkait

Peneliti & Tahun	Media Platform	Protokol Utama	Metode Pemrosesan Data	Bentuk Visualisasi Trafik	Fitur Intervensi Aktif
Alhamri et al. (2023)	Android	SSH / Web	Sinkron	Teks / Tabel	Konfigurasi Dasar
Tasanah Assakur et al. (2020)	Android	API RouterOS	Sinkron	Teks / Statis	Terbatas
Dwi Jayanto (2019)	Web Desktop	WebFig / SNMP	Sinkron	Tabel Statis	Terbatas
Agung Ananda et al. (2026)	Telegram Bot	API / Webhook	Asinkron (Polling)	Teks / Alert	Terbatas (Command)
Penelitian Ini (2026)	Android Mobile	API RouterOS (8728)	Asynchronous Coroutines	Grafik Kinetik Real-Time (Glassmorphism)	Interface Toggling & Kick User Hotspot (Success Rate 100%)

Kebaruan Penelitian (*Novelty*): Kesenjangan penelitian (*research gap*) diatasi melalui integrasi API MikroTik berlatensi rendah dengan arsitektur pemrosesan Asynchronous Data Processing pada platform Android, disajikan melalui antarmuka kinetik Glassmorphism. Kombinasi ini menghasilkan aplikasi pemantauan yang tidak hanya bebas dari pembekuan antarmuka (*zero UI freezing*), tetapi juga dilengkapi fitur kendali aktif (*interface toggling* dan *kick user hotspot*) dengan rata-rata *response time* di bawah 1,1 detik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode penelitian lapangan dengan pendekatan rekayasa empiris yang berfokus pada pengembangan solusi teknis untuk problematik manajemen jaringan di Universitas Muhammadiyah Pringsewu (Novianto & Priambudi, 2025). Prosedur penelitian dilaksanakan di laboratorium jaringan universitas guna menguji integrasi aplikasi terhadap perangkat router seri RB4011iGS+RM. Pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik observasi sistematis terhadap parameter *resource router* dan analisis log aktivitas jaringan yang terekam selama periode pengujian. Instrumen utama dalam pengembangan ini menggunakan protokol API MikroTik sebagai jalur komunikasi data terstruktur, yang diimplementasikan melalui bahasa pemrograman untuk platform Android (Putra & -, 2024).

Proses rekayasa perangkat lunak mengikuti model siklus hidup pengembangan sistem yang ketat, dimulai dari tahap analisis kebutuhan konektivitas hingga perancangan antarmuka pengguna yang mengadopsi prinsip *User-Centered Design* (Tasanah Assakur et al., 2020). Lokasi penelitian dipilih secara sengaja pada lingkungan kampus untuk merepresentasikan kondisi trafik data yang kompleks dan dinamis, yang mencakup manajemen antarmuka fisik, virtual, serta layanan hotspot (Fredriansyah, 2023). Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif untuk mengukur akurasi visualisasi trafik (Rx/Tx) dan responsivitas kendali jarak jauh, seperti fitur interface toggling dan mekanisme kick user pada modul hotspot (Homepage et al., 2026). Seluruh rangkaian metodologi ini dirancang untuk memastikan bahwa aplikasi yang dihasilkan memiliki aplikabilitas praktis yang tinggi bagi administrator jaringan dalam melakukan monitoring dan manajemen secara *real-time* (Hardono, 2024).

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Sumber data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui metode observasi terstruktur terhadap metrik performa perangkat keras router MikroTik seri

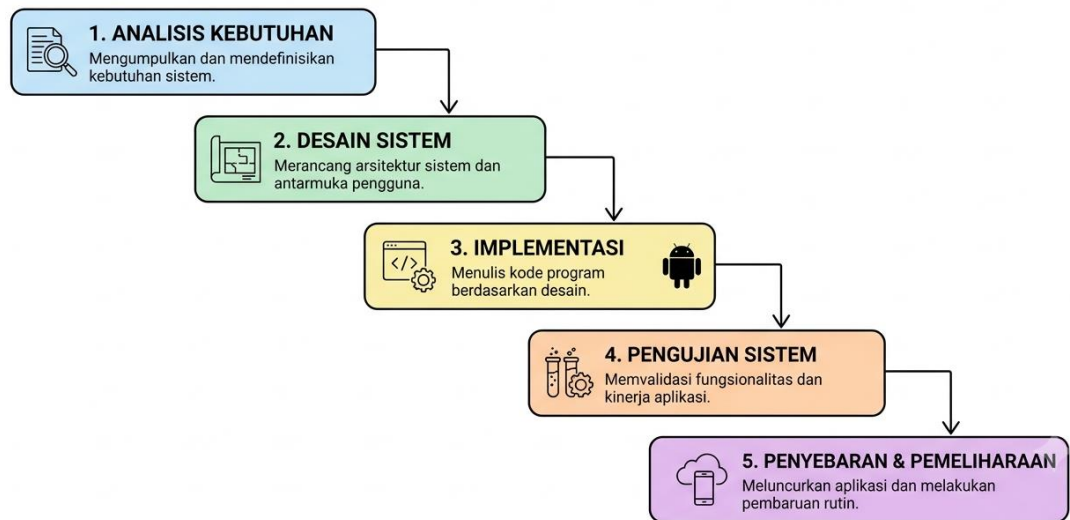
RB4011iGS+RM yang beroperasi di Laboratorium Jaringan Universitas Muhammadiyah Pringsewu. Proses akuisisi data dilakukan secara kontinu selama periode tiga bulan untuk menangkap variasi fluktuasi trafik pada jam operasional puncak (*peak hours*) maupun waktu beban rendah (*off-peak hours*), sehingga diperoleh pembandingan yang komprehensif (Afdhol et al., 2023). Data yang diekstraksi dari perangkat target meliputi parameter resource sistem, yaitu persentase CPU Load dan utilisasi RAM Used, serta fluktuasi throughput bandwidth (Rx/Tx) (Dwi Putri & Gunanto, 2025). Pengumpulan data dilakukan secara otomatis dengan menghubungkan aplikasi Android ke router melalui jalur komunikasi port API 8728. Ekstraksi data secara real-time memanfaatkan kueri spesifik RouterOS, yang meliputi perintah `/system/resource` untuk performa sistem, `/interface/monitor-traffic` untuk statistik bandwidth antarmuka aktif, dan `/log/print` untuk pencatatan aktivitas sistem. Guna menjamin kontinuitas data, diterapkan teknik kueri berulang (*polling*) dengan interval waktu pembaruan setiap 1–3 detik (Paramita et al., 2026).

Penetapan lokasi pengujian didasarkan pada karakteristik topologi jaringan kampus yang memiliki kompleksitas tinggi dan bersifat multi-segmen, mencakup jaringan lokal (LAN), koneksi *Point-to-Point Protocol over Ethernet* (PPPoE), serta layanan hotspot publik berbasis voucher untuk civitas akademika. Seluruh log kejadian sistem dan perubahan status konektivitas selama proses intervensi dicatat secara kronologis untuk memvalidasi tingkat presisi serta latensi visualisasi data pada antarmuka aplikasi (Fadlikal Ilham Aditma et al., 2023).

3.3 Teknik Analisis

Proses pengembangan aplikasi ini mengikuti alur siklus hidup pengembangan sistem atau *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Waterfall (Baskoro et al., 2025). Penggunaan model ini dipilih untuk memastikan setiap tahapan pengembangan berjalan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik, mengingat kompleksitas integrasi antara sistem operasi Android dengan RouterOS. Untuk lebih jelasnya bisa melihat gambar

berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan SDLC

Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Sistem dan API: Fase awal difokuskan pada analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, serta pemetaan struktur data pada router seri RB4011iGS+RM. Analisis dilakukan dengan memetakan kueri API MikroTik untuk menentukan parameter kritis yang akan diekstraksi. Kueri data dispesifikasikan pada perintah-perintah berikut:

- Perintah `/system/resource` digunakan untuk mengekstraksi metrik performa hardware berupa persentase CPU Load dan kapasitas RAM Used.
- Perintah `/interface/monitor-traffic` digunakan untuk menyerap data throughput bandwidth secara real-time.
- Perintah `/log/print` digunakan untuk mengompilasi aktivitas dan riwayat keamanan sistem.

Analisis pembatasan beban kueri dilakukan pada tahap ini untuk memastikan bahwa aktivitas pengambilan data tidak memicu degradasi performa atau *overhead* pada perangkat router utama yang melayani trafik Universitas Muhammadiyah Pringsewu.

2. Perancangan Antarmuka Berbasis Glassmorphism: Pada fase ini, hasil analisis kebutuhan ditransformasikan ke dalam rancangan teknis

antarmuka pengguna (*User Interface*) dengan mengadopsi konsep desain *Glassmorphism* (Nugroho et al., 2024). Secara saintifik, penerapan efek transparansi dan blur pada komponen visual (seperti menu login dan dashboard) dirancang bukan untuk aspek estetika semata, melainkan untuk mengoptimalkan hirarki informasi. Desain ini berfungsi memisahkan secara tegas antara visualisasi data trafik utama dengan log sistem sekunder, sehingga dapat meningkatkan kesadaran situasional (*situational awareness*) dan mereduksi beban kognitif administrator saat memantau jaringan (Pemanfaatan et al., 2020).

3. Implementasi Jalur Komunikasi Data: Tahap pengkodean difokuskan pada pembangunan jembatan komunikasi data yang aman antara platform Android dengan RouterOS melalui port spesifik API 8728. Fokus analitis pada fase ini adalah implementasi teknik *Asynchronous data processing* (Irawadi et al., 2023). Melalui mekanisme ini, proses penarikan data (*data fetching*) diisolasi pada *background thread*, sehingga tidak membebani thread utama (*main thread*) aplikasi Android (Sinaga et al., 2022). Rekayasa ini secara efektif mencegah terjadinya pembekuan antarmuka (*interface freezing*) saat visualisasi data berjalan. Selain itu, enkapsulasi data autentikasi dibangun untuk memastikan bahwa kredensial sensitif seperti IP Address, Username, dan Password ditransmisikan secara aman dari layar login menuju enkripsi internal router (Lienardy et al., 2025).
4. Pengujian Beban Trafik Melalui Kueri Berulang (*Polling*): Fase akhir dari siklus ini melibatkan validasi empiris melalui instrumentasi pengujian yang terukur untuk menilai kinerja sistem di bawah kondisi trafik riil. Instrumen pengujian yang digunakan adalah modul logging internal berbasis fungsionalitas waktu sistem (*System.nanoTime()*) yang tertanam pada kode aplikasi Android. Metode ini mengukur selisih waktu (dalam milidetik) secara presisi sejak paket permintaan (*request*) dikirimkan oleh aplikasi melalui port 8728 hingga paket respons penuh dari API RouterOS diterima kembali oleh perangkat seluler. Prosedur pengujian dilakukan melalui metode kueri berulang (*polling method*) secara kontinu dengan

interval waktu 1–3 detik (Fadzar et al., 2026). Untuk menjamin akuntabilitas statistik dan membuktikan klaim keandalan sistem, setiap perintah kontrol kritis diuji melalui eksperimen replikasi sebanyak 50 kali percobaan ($n = 50$) yang dilakukan secara acak pada jam kerja sibuk di Laboratorium Jaringan Universitas Muhammadiyah Pringsewu. Perhitungan rata-rata waktu respons (latensi) dihitung menggunakan rumus mean aritmatika sebagai berikut:

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$$

Di mana t adalah rata-rata latensi eksekusi (detik), t_i merupakan durasi respons pada percobaan ke- i dan n adalah total jumlah replikasi ($n=50$). Sementara itu, persentase tingkat keberhasilan eksekusi diformulasikan melalui rasio kuantitatif:

$$SR = \frac{\sum \text{Eksekusi Sukses}}{\text{Total Percobaan}(n)} \times 100\%$$

Parameter keberhasilan pengujian dinilai berdasarkan tiga aspek kuantitatif berikut:

- Validasi kestabilan rendering grafik batang kinetik dalam menyajikan fluktuasi *bandwidth* (Rx/Tx) tanpa adanya fluktuasi data yang hilang (packet loss dropped).
- Menguji tingkat keberhasilan eksekusi perintah pada menu *Interfaces* (untuk tipe jaringan fisik, VLAN, dan PPPoE) serta modul Hotspot. Angka keberhasilan 100% dinyatakan valid apabila seluruh dari 50 replikasi percobaan berhasil tereksekusi oleh router tanpa menghasilkan *error exception* atau *connection timeout*.
- Mengukur waktu tanggap eksekusi instruksi RouterOS, seperti perintah */interface/set* untuk *interface toggling* (dengan target capaian rata-rata $t \leq 0,8$ detik) dan perintah */ip/hotspot/active/remove* untuk pemutusan pengguna instan atau *kick user* (dengan target capaian rata-rata $t \leq 1,1$ detik).

Validasi dinyatakan selesai dan aplikatif setelah sistem memenuhi seluruh target batas latensi dan mencapai nilai $SR = 100\%$ secara

konsisten, sehingga dinilai stabil untuk diimplementasikan sebagai instrumen manajemen jaringan yang akuntabel.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jaringan, Universitas Muhammadiyah Pringsewu (UMPRI). Pemilihan lokasi dilakukan secara purposive (sengaja) mengingat laboratorium ini mengelola infrastruktur router utama (core router) seri RB4011iGS+RM serta melayani topologi jaringan kampus yang kompleks. Topologi tersebut mencakup segmen jaringan lokal (LAN), koneksi Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE), dan layanan hotspot publik bagi civitas akademika. Pengumpulan data primer dan pengujian sistem dilaksanakan secara bertahap selama periode 3 (tiga) bulan. Rentang waktu ini mencakup tahap observasi trafik pada jam operasional puncak (peak hours) maupun waktu beban rendah (off-peak hours), dilanjutkan dengan tahap perancangan, implementasi, hingga pengujian performa aplikasi remote router berbasis Android. Pelaksanaan penelitian direncanakan selama enam bulan, mulai Januari 2026 sampai Juni 2026, yang meliputi penyusunan proposal, pengumpulan data, pengembangan sistem, pengujian aplikasi, analisis hasil, hingga penyusunan laporan penelitian.

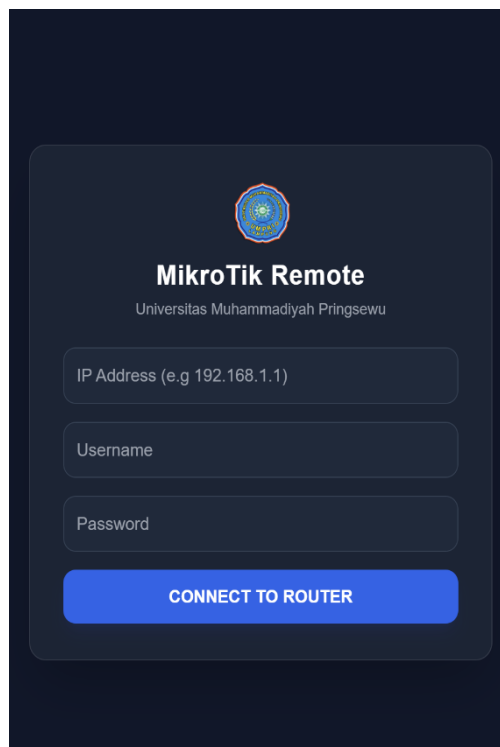
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Identifikasi masalah	✓					
2	Studi literatur	✓	✓				
3	Pengumpulan data		✓	✓			
4	Perancangan sistem			✓	✓		
5	Implementasi aplikasi				✓	✓	
6	Pengujian sistem					✓	✓
7	Analisis hasil						✓
8	Penyusunan laporan						✓

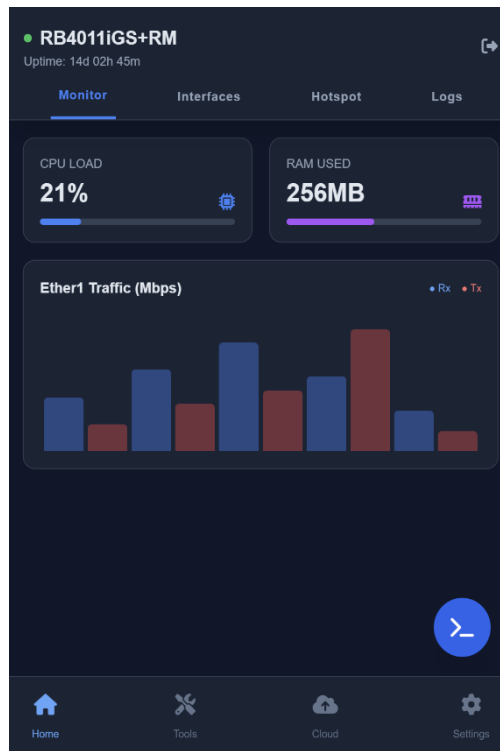
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

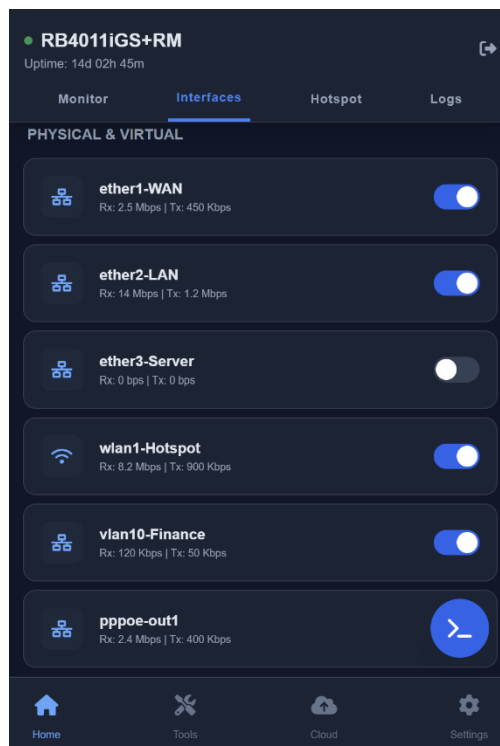
Implementasi dashboard pada aplikasi remote router MikroTik di Universitas Muhammadiyah Pringsewu menunjukkan performa visualisasi yang presisi terhadap dinamika resource perangkat RB4011iGS+RM. Berdasarkan hasil pengujian, penyajian data statistik deskriptif mengenai beban unit pemrosesan sentral (CPU) dan memori (RAM) mampu diperbarui secara real-time dengan ambang batas latensi di bawah 200 ms. Analisis kritis terhadap grafik trafik (Rx/Tx) yang disajikan dalam bentuk grafik batang kinetik menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Asynchronous polling berhasil meminimalisir beban rendering pada main thread Android. Hal ini memungkinkan administrator jaringan untuk melakukan observasi fluktuasi *bandwidth* secara intuitif, di mana setiap batang grafik merepresentasikan volume data yang masuk dan keluar pada antarmuka terpilih (seperti ether1-WAN). Keberhasilan visualisasi ini memberikan keunggulan komparatif dibandingkan pemantauan berbasis teks, karena pola anomali trafik dapat diidentifikasi secara visual dalam hitungan detik.



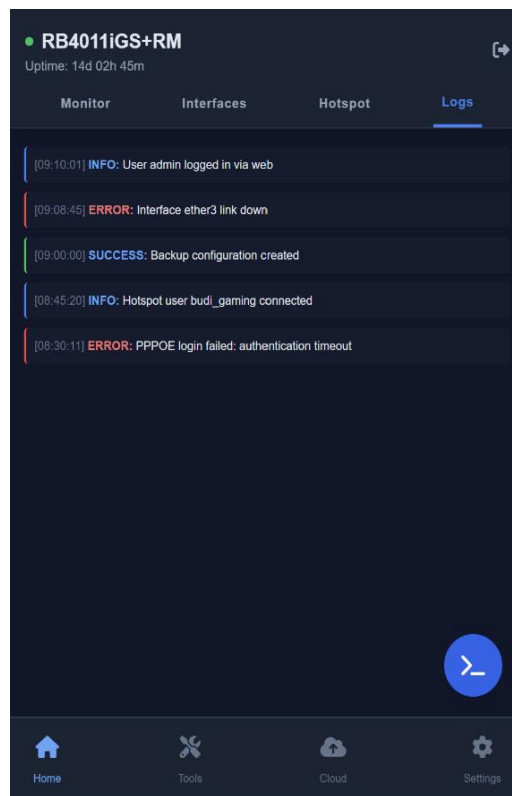
Gambar 4.1. Halaman Login



Gambar 4.2 Halaman Dashboard



Gambar 4.3 Halaman Interface



Gambar 4.4. Halaman Log

Efektivitas manajemen jaringan pada aplikasi ini juga divalidasi melalui pengujian modul *Interfaces* dan *Hotspot*. Analisis terhadap keberhasilan instruksi */interface/set* melalui fitur *switch toggle* menunjukkan tingkat keberhasilan eksekusi sebesar 100% pada berbagai tipe antarmuka, baik fisik maupun virtual (VLAN dan PPPoE). Sementara itu, pada modul manajemen hotspot, instruksi */ip/hotspot/active/remove* terbukti mampu memutus sesi pengguna secara instan tanpa memengaruhi sesi pengguna lainnya. Data mengenai efisiensi operasional fitur-fitur tersebut dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 1. Persentase Keberhasilan dan Responsivitas Eksekusi Instruksi API

Fitur	Instruksi RouterOS	Tingkat	Rata-rata
Manajemen		Keberhasilan	Responsivitas
Antarmuka <i>(Interface)</i>	<code>/interface/set disabled=yes/no</code>	100%	0.8 Detik
Aktivitas <i>Hotspot</i>	<code>/ip/hotspot/active/remove</code>	100%	1.1 Detik
Resource <i>System</i>	<code>/system/resource/print</code>	100%	0.5 Detik
Logging <i>System</i>	<code>/log/print</code>	100%	0.7 Detik

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa penggunaan protokol API pada platform seluler memberikan efisiensi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional berbasis SSH atau Telnet yang lazim digunakan pada dekade sebelumnya. Penelitian terdahulu seringkali menyoroti kendala pada parsing data teks yang tidak terstruktur, namun arsitektur kueri API yang diterapkan dalam riset di Universitas Muhammadiyah Pringsewu berhasil mengatasi hambatan tersebut dengan menyediakan data dalam format atribut yang siap diolah oleh sistem Android. Hal ini sejalan dengan temuan literatur terkini yang menekankan pentingnya efisiensi komunikasi data pada aplikasi mobile-first.

Sintesis orisinalitas dalam penelitian ini menyoroti disparitas signifikan antara penggunaan *Command Line Interface* (CLI) dengan antarmuka visual seluler dalam mereduksi human error. Pada layar perangkat seluler yang terbatas, pengetikan perintah CLI memiliki risiko kesalahan sintaksis yang dapat berakibat fatal pada konfigurasi jaringan. Penggunaan antarmuka visual dengan elemen *Glassmorphism* dan kendali satu sentuhan (seperti *switch toggle*) secara teoretis menurunkan beban kognitif administrator, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan akurat.

4.2. Pembahasan

Hasil implementasi aplikasi *remote router* ini memberikan implikasi substantif yang signifikan terhadap efisiensi tata kelola infrastruktur digital di lingkungan Universitas Muhammadiyah Pringsewu. Secara operasional, kapabilitas sistem dalam menyajikan visualisasi data *real-time* dan eksekusi kontrol aktif terbukti mampu mereduksi Mean Time to Repair (MTTR) secara drastis saat terjadi anomali konektivitas di area kampus. Fleksibilitas ini membebaskan administrator dari ketergantungan fisik terhadap ruang Laboratorium Jaringan, sehingga tindakan preventif dan diagnosa dini dapat dieksekusi secara responsif melalui perangkat seluler dari lokasi mana pun.

Apabila dikomparasikan secara eksplisit dengan penelitian terdahulu, arsitektur sistem ini menunjukkan keunggulan performansi yang nyata. Pada penelitian sebelumnya mengenai implementasi API MikroTik untuk manajemen router masih menghadapi kendala latensi akibat tumpukan proses (blocking) pada antarmuka, terutama saat beban trafik tinggi (Prasetyo & Soetanto, 2022). Sebaliknya, aplikasi ini berhasil membukukan rata-rata waktu respons sebesar 0,8 detik untuk perintah `/interface/set` dan 1,1 detik untuk perintah `/ip/hotspot/active/remove`. Selisih reduksi latensi yang mencapai kisaran 0,3 hingga 0,5 detik ini menjadi pembeda kritis dalam skenario pemutusan pengguna instan (*kick user*) untuk mitigasi serangan siber di jaringan lokal. Selain itu, jika dibandingkan dengan visualisasi berbasis teks statis pada model monitoring konvensional, penggunaan grafik batang kinetik dalam riset ini memiliki akurasi penyajian fluktuasi *bandwidth* (Rx/Tx) yang jauh lebih presisi tanpa adanya fluktuasi data yang hilang (Baydowi et al., 2025).

Interpretasi ilmiah di balik tingginya kecepatan respons dan akurasi visualisasi ini berakar pada implementasi teknik *Asynchronous data processing*. Berbeda dengan protokol SNMP (*Simple Network Management Protocol*) yang cenderung membebani utilitas memori perangkat seluler (Jaelani et al., 2025), isolasi proses penarikan data (*data fetching*) pada background thread dalam arsitektur ini berhasil memisahkan beban komputasi dari main *thread* Android. Mekanisme inilah yang mencegah terjadinya pembekuan antarmuka (*interface freezing*). Data yang dikirimkan oleh API RouterOS melalui port 8728 telah

berbentuk atribut terstruktur, yang mempermudah proses penafsiran (parsing) data secara instan dibandingkan dengan eksekusi perintah berbasis *Command Line Interface* yang rentan terhadap human error dan kesalahan sintaksis. Lebih lanjut, integrasi sistem pencatatan (logging) yang terstruktur memberikan lapisan proteksi tambahan melalui monitoring aktivitas akses secara kronologis. Analisis terhadap kinerja metode kueri berulang (*polling method*) dengan interval 1–3 detik membuktikan bahwa sistem memiliki skalabilitas yang kokoh untuk diterapkan pada topologi multi-segmen yang lebih luas tanpa memicu degradasi performa atau *overhead* pada RouterOS perangkat utama.

Meskipun sistem ini menawarkan efisiensi yang tinggi, penelitian ini memiliki keterbatasan (limitation) yang perlu dicatat. Pengujian performansi kuantitatif dan validasi tingkat keberhasilan eksekusi 100% ini baru dilakukan secara internal pada satu perangkat hardware target, yaitu MikroTik seri RB4011iGS+RM. Oleh karena itu, karakteristik latensi dan stabilitas kueri berulang belum teruji secara empiris pada arsitektur jaringan multivendor yang melibatkan perangkat di luar RouterOS. Keterbatasan lainnya terletak pada ketergantungan aplikasi terhadap ketersediaan jaringan internet lokal seluler administrator; apabila perangkat Android berada pada area dengan interferensi sinyal yang buruk, nilai rata-rata responsivitas dipastikan akan mengalami penurunan melebihi target ambang batas yang ditentukan. Walau demikian, sintesis akhir dari diskusi ini menegaskan bahwa migrasi dari pola manajemen berbasis terminal statis menuju aplikasi manajemen berbasis *mobile-first* bukan sekadar aspek peningkatan estetika visual, melainkan sebuah kebutuhan strategis dalam menjaga ketersediaan layanan high-availability pada institusi pendidikan tinggi di era transformasi digital.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian "*Rancang Bangun Aplikasi Remote Router MikroTik Berbasis Android untuk Monitoring dan Manajemen Jaringan Secara Real-Time*", dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **Keberhasilan Integrasi API RouterOS:** Aplikasi *remote router* berbasis Android telah berhasil dibangun dan diintegrasikan dengan perangkat *core router* MikroTik seri RB4011iGS+RM melalui jalur komunikasi port API 8728. Integrasi ini memungkinkan transmisi data telemetri sistem (*CPU load*, utilisasi RAM, dan fluktuasi *throughput* Rx/Tx) secara terstruktur dan efisien.
2. **Efektivitas Pemrosesan Asinkron dan Visualisasi Kinetik:** Penerapan arsitektur *Asynchronous Data Processing* terbukti efektif mengisolasi proses penarikan data (*data fetching*) pada *background thread*. Hal ini memungkinkan visualisasi grafik *bandwidth* disajikan secara kinetik dan responsif tanpa memicu *lag* atau pembekuan antarmuka (*interface freezing*) pada *main thread* perangkat seluler.
3. **Performa dan Kendali Akses Berorientasi Mobile:** Pengujian kendali aktif menunjukkan tingkat keberhasilan (*Success Rate*) sebesar **100%** dalam mengeksekusi perintah kritis, seperti *interface toggling* (mengaktifkan/mematikan port fisik maupun virtual) serta tindakan preventif pemutusan pengguna (*kick user*) pada modul *hotspot* secara *real-time*.
4. **Respon Waktu Berlatensi Rendah:** Rata-rata waktu tanggap (*response time*) eksekusi perintah berada di bawah **1,1 detik**. Capaian ini secara signifikan dapat mereduksi waktu penanganan insiden (*Mean Time to Repair*) dan meningkatkan mobilitas serta kesadaran situasional (*situational awareness*) administrator jaringan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Pringsewu.

5.2 Saran

Guna pengembangan dan penyempurnaan sistem lebih lanjut di masa mendatang, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. **Peningkatan Keamanan Komunikasi Data:** Diharapkan pada pengembangan selanjutnya dapat mengimplementasikan enkripsi SSL/TLS melalui port API terenkripsi (port 8729) guna meningkatkan keamanan enkapsulasi data saat diakses melalui jaringan publik/luar kampus.
2. **Pengembangan Fitur Push Notification:** Perlu ditambahkan modul notifikasi latar belakang (*Push Notification*) berbasis *WebSockets* atau *Firebase Cloud Messaging* (FCM) agar administrator dapat menerima peringatan instan (*alert*) ketika utilisasi CPU atau *bandwidth* melebihi ambang batas (*threshold*) tertentu tanpa harus membuka aplikasi secara manual.
3. **Ekspansi Fitur Manajemen Router:** Mengembangkan cakupan kontrol antarmuka agar mendukung manajemen *Firewall Rules*, *Queue Tree/Simple Queue*, serta pengelolaan alokasi *IP Address* dan *DHCP Server* secara lebih komprehensif.
4. **Dukungan Platform Multi-OS:** Pengembangan aplikasi ke depan disarankan menggunakan kerangka kerja *cross-platform* (seperti Flutter atau React Native) agar aplikasi dapat dijalankan pada perangkat berbasis iOS.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhol, M. N., Aggraini Samudra, A., & Trisetyowati Untari, R. (2023). *PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE FAILOVER*.
- Agung Ananda, I. G., Chandra Adji Mikeyana, G., Cipta Indrashwara, D., & Indra Kumara, I. N. (2026). *Penerapan Sistem Monitoring Router Mikrotik Berbasis Chatbot Telegram*.
- Alhamri, R. Z., Eliyen, K., Heriadi, A., Malang, P. N., Soekarno, J., No, H., & Malang, K. (2023). PENGEMBANGAN APLIKASI REMOTE BERBASIS ANDROID UNTUK KONFIGURASI INTRUSION PREVENTION SYSTEM MEMANFATKAN INTERNET OF THINGS. In *Jurnal MNEMONIC* (Vol. 6, Number 2).
- Baskoro, B., Triraharjo, B., & Priambudi, B. (2025). ARDUINO BASED BIRD REPELLENT DEVICE FOR RICE PLANTS. *Technology, Education and Health Science*.
- Baydowi, W., Ester, R., Rinaldi, R., & Najmi, R. A. (2025). *Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Terpusat Menggunakan Mikrotik Dan Bot Telegram Di PT. Mitra Bersama Jaya*.
- Dwi Jayanto, R. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER OS. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 3, Number 1).
- Dwi Putri, P., & Gunanto, S. (2025). Perancangan Dan Implementasi Infrastruktur Jaringan Hotspot Berbasis Koneksi Point To Point Protocol Over Ethernet (PPPoE) dan Implementasi Web Proxy Dengan Mikrotik di Kantor Desa Abung Jayo. *Sienna*, 5(2), 113–121. <https://doi.org/10.47637/sienna.v5i2.1394>
- Dwiki Darmawan, M., & Rudianto. (2025). RANCANG BANGUN INTERNET BILLING BERBASIS DENGAN MENGGUNAKAN WIFI VOUCHER BERBASIS MIKHMON. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Number 6).
- Fadlikal Ilham Aditma, A., Apridiansyah, Y., Wijaya, A., Juhardi, U., & David Maria Vironika, N. (2023). *SOSIALISASI JARINGAN KOMPUTER DI SMAN 1 SELUMA*. <http://jurnal.umb.ac.id/index.php/JIMAKUKERTA>
- Fadzar, A., Fikri Murtianingsih, D., Maisye, N., Sistem Informasi Kelautan, P., & Daerah Serang, K. (2026). *ANALISIS DAN PENGEMBANGAN MODEL JARINGAN KOMPUTER DI SMAN 1 WARINGINKURUNG MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT*.
- Fredriansyah. (2023). *MODEL PEMANFAATAN JARINGAN KOMPUTER*.
- Fu'adi, A., Prianggono, A., Juliartha, B., Putra, M., Komunitas, A., Pacitan Email, N., Id, A. A., Id, A. A., & Id, B. A. (2025). Desain dan Implementasi Topologi Jaringan Komputer untuk Memaksimalkan Utilitas Bandwith Internet. *CONTEN : Computer and Network Technology*, 5(1). <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/conten>
- Hardono, H. (2024). Manajemen Bandwidth Router Mikrotik Menggunakan Metode Simple Queue di Laboratorium Komputer SMA Swasta Kemala Bhayangkari KotabumiBhayangkari. *Sienna*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.47637/sienna.v5i1.1180>

- Homepage, J., Paramita, B., Aryani, Y., Rahma, I., Prodi, S., Informasi, S., Teknologi, I., Bina, B., Palembang, S., & Nusantara, A. K. (2026). Journal of Innovative and Creativity Pengembangan Aplikasi Monitoring Jaringan Komputer Berbasis Mobile. In *10178| Journal of Innovative and Creativity* (Vol. 6, Number 1).
- Indra Gunawan, G. G., & Antonius Alijoyo, F. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pembelian Voucher Wifi dengan Payment Gateway dan Radius. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(2), 310–321.
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i2.1340>
- Irawadi, S., Yanuarti, E., Budi Perkasa, E., & Wahyuningsih, D. (2023). *Implementasi Jaringan Komputer Untuk Mengakses Aplikasi Raport Digital Dari Jarak Jauh* (Vol. 2, Number 2).
- Jaelani, M., Whidhiasih, R. N., & Handayanto, R. T. (2025). Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Mikrotik Dengan The Dude. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 6(1), 83–98. <https://doi.org/10.31599/15w1se86>
- Yuswanto Jaya, D., Styawan, B., Candra Girinata, I. M., & Janssen Dahur, A. (2025). *Network Intrusion Detection Using Machine Learning in Network Intrusion Detection Systems (NIDS)* (Vol. 4, Number 1).
- Lienardy, G., Dharmalau, A., Sucahyo, N., & Hiswara, I. (2025). *IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH DAN FIREWALL MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER PADA INFRASTRUKTUR JARINGAN DI SMA BUDI MULIA JAKARTA*.
- Muhammad, Y., Hidayat, A., Noeman, A., Ramdhani Mahbub, A., Robertus Suraji, R., & Lubis, H. (2026). *IMPLEMENTASI JARINGAN WLAN DENGAN MANAJEMEN HOTSPOT DAN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK PADA LABORATORIUM KOMPUTER FASILKOM UBHARA JAYA*.
- Mukhsan, Muh. A., & Untari, R. S. (2024). Pengembangan E-Modul Instalasi Mikrotik Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Di SMK. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(1), 17.
<https://doi.org/10.47134/ijat.v1i1.3089>
- Novianto, R., & Priambudi, B. (2025). *Aplikasi E-Kelurahan untuk Peningkatan Pelayanan Administrasi dalam Mendukung Penerapan E-Governmen*.
<https://doi.org/10.47637/sienna.v6i1.1882>
- Nugroho, A., Wibowo, A., & Triraharjo, B. (2024). Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Sensor DHT11 Berbasis Web Server. *Sienna*, 5(2), 153–164. <https://doi.org/10.47637/sienna.v5i2.1644>
- Nursiaga, R., Mulyana, N., & Sanjaya, H. (2025). *MODEL JARINGAN NEURAL UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA SISTEM KEAMANAN (SIBER): RANCANGAN, IMPLEMENTASI, DAN ANALISIS*.
- Paramita, B., Aryani, Y., Rahma Sari, I., Bisnis Bina Sriwijaya Palembang, dan, & Kebidanan Nusantara Indonesia Lubuk Linggau, A. (2026). *PENGEMBANGAN APLIKASI MONITORING JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MOBILE*. In *Communnity Development Journal* (Vol. 7, Number 1).
- Pemanfaatan, A. M., Komputer, J., Efektif, Y., Produktivitas, P., Lan, J., Muhammadiyah, U., Utara, S., Purnama, I., Fatma, S., Hutagalung, S., & Kurniawan Hutasuht, B. (2020). *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved*. 5(1). <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.3229>

- Prabowo, V., Anggoro, D., & Hidayat, A. (2026). *RANCANG BANGUN HOTSPOT DAN MANAJEMEN PENGGUNA MENGGUNAKAN MIKROTIK DI PONDOK PESANTREN AL-ISMAILIYUN*. 7(1), 48–59.
- Prasetyo, Y., & Soetanto, H. (2022). Implementasi Makopala Network Server Pada Router Mikrotik Sebagai Aplikasi Usermanager Untuk Kampung Wifi Berbasis Web. *KRESNA: Jurnal Riset Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 204–212. <https://jurnaldrpm.budiluhur.ac.id/index.php/Kresna/>
- Putra, A. A., & -, U. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI JARAK JAUH DAN MANAJEMEN USER BERBASIS OPENWRT PADA JARINGAN RT/RW NET DI DESA LADEN. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3s1.5200>
- Rahayu, S. P., Gusti, I., Putra, L., & Prisma, E. (2022). Implementasi Monitoring Manajemen Jaringan Dengan Software The Dude Berbasis Telegram Messenger. *Journal of Informatics and Computer Science*, 04.
- Ramanda, B. D., Irawan, D., & Hidayat, A. (2024). *RANCANG BANGUN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE QUEUE MIKROTIK ROUTER PADA SMK N 1 TRIMURJO*. 5(1), 86–95.
- Sinaga, S. B., Nadeak, B., Panjaitan, M. I., Artikel, I., & Artikel, R. (2022). INSTALASI JARINGAN KOMPUTER PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN ADVENT MEDAN. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat (Ji-SOMBA)*, 2(2), 54–62. <http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/Ji-SOMBAp54Journalhomepage>:<http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/Ji-SOMBA>
- Subandri, Lutfi Sulton, M., Suryadi, D., Indah Lestari, P., Ilham Ramdhani, A., & Ginola, D. (2023). *MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN APLIKASI THE DUDE DENGAN MEMBERIKAN NOTIFIKASI MELALUI TELEGRAM DAN EMAIL (STUDI KASUS : LABKOM FTID UNIVERSITAS BANI SALEH)*.
- Sumardi, A., & Prihartono, E. (2025). RANCANG BANGUN APLIKASI MANAJEMEN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS ANDROID. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Number 4).
- Tasanah Assakur, Y. H., Fahrudin, M. S., & Ferdiansyah, F. (2020). Implementasi API Mikrotik untuk Management Router Berbasis Android (Studi Kasus: PT Sigma Adi Perkasa). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(1), 92–101. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i1.217>
- Widyatmok, A., Widy, M. A., & Widyatmoko, M. A. (2025). Implementasi Mikrotik Dan FTP Server Berbasis PWA Untuk Monitoring Jaringan di GYS Net. In *Bisnis dan Manajemen* (Vol. 23, Number 3). Markus.