Implementasi Fitur Graphs MikroTik dalam Monitoring Jaringan di PT. Kreatif Global Solusindo

1st Dayef Alfarey Benjamin
Jurusan Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
09011282227059@student.unsri.ac.id

2nd Ahmad Fali Oklilas
Jurusan Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
fali@ilkom.unsri.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengevaluasi implementasi dan efektivitas fitur Graphs MikroTik dalam monitoring trafik jaringan di PT. Kreatif Global Solusindo. Tujuannya adalah menganalisis pola penggunaan *bandwidth* harian, mingguan, dan bulanan yang vital untuk operasional perusahaan. Implementasi dilakukan pada perangkat MikroTik RB1100AHx4, dengan fokus pada pemantauan trafik data masuk (In) dan keluar (Out) pada *interface bridge-local*. Hasil monitoring historis menunjukkan pola yang sangat konsisten, di mana trafik keluar (Out) selalu mendominasi trafik masuk (In) di semua periode waktu, yang mencerminkan intensitas konsumsi data (*Downstream*) oleh pengguna. Beban jaringan teridentifikasi melonjak tajam pada jam operasional kantor (09.00–15.00 WIB), dengan puncak trafik harian mencapai 60.10 Mb (Out). Fitur Graphs terbukti efektif untuk analisis pola historis dan mendeteksi anomali *post-mortem*. Namun, evaluasi menunjukkan keterbatasan signifikan dalam penanganan gangguan secara *real-time* karena sifatnya yang manual, kurangnya sistem notifikasi otomatis, dan data yang bersifat agregat, tanpa detail identifikasi sumber masalah seperti alamat IP pengguna. Oleh karena itu, disarankan integrasi dengan *tools* monitoring eksternal untuk kapabilitas respons cepat.

Kata Kunci— MikroTik, Graphs, Monitoring Jaringan, Trafik Data, Analisis Pola

I. PENDAHULUAN

Di era digitalisasi yang terus berkembang pesat, keberadaan jaringan komputer yang handal dan stabil menjadi salah satu faktor utama penunjang kelancaran aktivitas operasional perusahaan. Monitoring jaringan yang efektif sangat penting untuk memastikan performa jaringan tetap optimal dan menghindari gangguan yang dapat menghambat produktivitas perusahaan, baik itu dari segi layanan ekternal maupun dari layanan internal.

Dalam hal pentignya konteks ini, PT. Kreatif Global Solusindo, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang teknologi informasi, menghadapi tantangan dalam mengelola dan memantau jaringan internalnya agar selalu tersedia dan berfungsi maksimal. Gangguan jaringan seperti lonjakan trafik secara tiba-tiba, penggunaan *bandwidth* yang tidak merata, maupun potensi serangan siber dapat mengakibatkan penurunan kualitas layanan serta risiko *downtime* yang berdampak pada kerugian perusahaan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring yang handal dan efisien yang mampu memberikan gambaran *real-time* kondisi jaringan sehingga tindakan pencegahan atau perbaikan dapat segera dilakukan.

MikroTik RouterOS hadir dengan fitur bawaan bernama Graphs, yang memungkinkan administrator jaringan melakukan monitoring visual melalui grafik penggunaan berbagai parameter penting, seperti trafik data masuk/keluar (In/Out), beban CPU, penggunaan memori, dan kualitas sinyal *wireless*. Fitur ini mempermudah deteksi masalah secara dini. Monitoring jaringan yang efektif sangat penting untuk memastikan performa jaringan tetap optimal dan menghindari gangguan yang dapat menghambat produktivitas [1]. Selain itu, penggunaan *tools* seperti *traffic monitor* membantu mendeteksi *client* yang melampaui batas *bandwidth* [2], dan implementasi *Queue Tree* terbukti mengoptimalkan distribusi *bandwidth* [3]. Penelitian lain berhasil mengembangkan sistem monitoring berbasis *web* yang terintegrasi dengan MikroTik API [4], serta implementasi *Squid Proxy* untuk pengawasan aktivitas pengguna [5]. Di luar monitoring, MikroTik juga andal dalam optimasi kinerja jaringan, studi membuktikan peningkatan kinerja signifikan saat didukung *backbone fiber optik* dan penerapan QoS [6].

Meskipun perangkat dan fitur MikroTik banyak digunakan untuk optimasi dan monitoring terintegrasi, evaluasi mendalam terhadap fitur bawaan Graphs, khususnya dalam hal analisis pola historis dibandingkan dengan keterbatasan penanganan gangguan *real-time*, masih minim dilakukan di lingkungan operasional perusahaan. Dengan demikian, implementasi fitur Graphs MikroTik di PT. Kreatif Global

Solusindo diyakini dapat meningkatkan efektivitas pengawasan jaringan, memberikan informasi akurat, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk pemeliharaan dan peningkatan kualitas jaringan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Komputer dan Monitoring

Jaringan komputer merupakan kumpulan perangkat keras dan lunak yang saling terhubung untuk berbagi data, informasi, dan sumber daya lainnya. Jaringan dapat meningkatkan efisiensi komunikasi dan operasional suatu organisasi [7]. Jenis jaringan berdasarkan cakupan wilayahnya meliputi Local Area Network (LAN) yang berskala kecil (dalam satu gedung atau kantor) dan Wide Area Network (WAN) yang mencakup area geografis yang lebih luas.

Untuk menjaga ketersediaan layanan, performa, dan keamanan, Monitoring Jaringan menjadi proses manajemen infrastruktur yang penting. Monitoring berfungsi untuk mengawasi trafik, mendeteksi gangguan, serta menjaga kestabilan dan keamanan jaringan. Pemantauan kualitas jaringan seperti latency, throughput, dan packet loss merupakan bagian penting dari manajemen jaringan yang baik [8]. Salah satu metode umum yang digunakan dalam monitoring jaringan adalah Simple Network Management Protocol (SNMP), yang memungkinkan pengumpulan data dari perangkat jaringan.

2.2 MikroTik RouterOS

MikroTik didirikan pada tahun 1996 di Riga, Latvia, oleh John Tully dan Arnis Riekstiņš. Produk utamanya, RouterOS, dirilis pada tahun 1997, memungkinkan perangkat PC biasa berfungsi sebagai router profesional dengan kemampuan routing, firewall, DHCP, dan hotspot. RouterOS dirancang khusus untuk kebutuhan administrasi dan manajemen infrastruktur jaringan. Fungsi utama MikroTik meliputi pengaturan lalu lintas data, routing statik maupun dinamik, firewall untuk keamanan, serta mendukung pengelolaan bandwidth menggunakan fitur seperti Per Connection Queue (PCQ) untuk membagi bandwidth secara adil dan terkontrol [9]. Perangkat keras resmi MikroTik dikenal sebagai RouterBOARD.

2.3 Fitur Graphs pada MikroTik

Graphs adalah fitur bawaan MikroTik RouterOS yang berfungsi untuk melakukan monitoring trafik jaringan secara visual. Fitur ini menampilkan data dalam bentuk grafik garis yang merepresentasikan aktivitas lalu lintas pada *interface router* dalam rentang waktu tertentu: harian, mingguan, bulanan, hingga tahunan. Parameter utama yang dimonitor oleh Graphs adalah trafik data masuk (*In*) dan trafik data keluar (*Out*) pada *interface* yang dipilih. Graphs diaktifkan melalui menu /tool graphing pada RouterOS dan data yang terekam kemudian dapat diakses melalui *WebFig*. Meskipun praktis dan mudah digunakan untuk monitoring dasar, fitur Graphs memiliki keterbatasan yang relevan dalam studi ini, yaitu grafik yang dihasilkan hanya menampilkan data agregat per *interface* tanpa memberikan detail berdasarkan aplikasi atau alamat IP pengguna, data historisnya dapat hilang apabila *router* mengalami *restart*, dan penggunaan penyimpanan internal *router* yang terbatas menjadi kendala untuk monitoring jangka panjang dengan banyak *interface*. Secara keseluruhan, fitur Graphs merupakan solusi bawaan yang sederhana, praktis, dan cukup efektif untuk monitoring dasar trafik jaringan pada perusahaan berskala kecil hingga menengah.

III. METODE PENELITIAN

Bagian ini menguraikan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi lokasi dan waktu studi kasus, metode pengumpulan data yang diterapkan, serta tahapan spesifik dalam implementasi dan analisis fitur Graphs MikroTik. Metode ini dirancang untuk mencapai tujuan penelitian dengan melakukan observasi langsung pada lingkungan jaringan operasional PT. Kreatif Global Solusindo.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sebagai studi kasus di PT. Kreatif Global Solusindo, yang merupakan perusahaan penyedia layanan teknologi informasi. Lokasi studi bertempat di kantor perusahaan di 9 Ilir, Kec. Ilir Tim. II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, dengan fokus pada pengamatan aktivitas di Divisi IT. Network & Solution. Periode pelaksanaan penelitian berlangsung selama satu bulan, terhitung mulai dari tanggal 2 Juni 2025 hingga 2 Juli 2025.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan melalui Observasi Langsung pada perangkat jaringan. Penulis diberikan akses *read-only* untuk mengamati dan mendokumentasikan kondisi *router* utama, yaitu MikroTik RB1100AHx4, menggunakan aplikasi *WinBox* dan antarmuka *WebFig*. Data yang diamati dan direkam adalah grafik trafik yang dihasilkan oleh fitur Graphs. Selain itu, Studi Literatur digunakan sebagai metode pengumpulan data sekunder, dengan merujuk pada publikasi ilmiah dan dokumen teknis yang relevan untuk mendukung landasan teori dan analisis pembahasan.

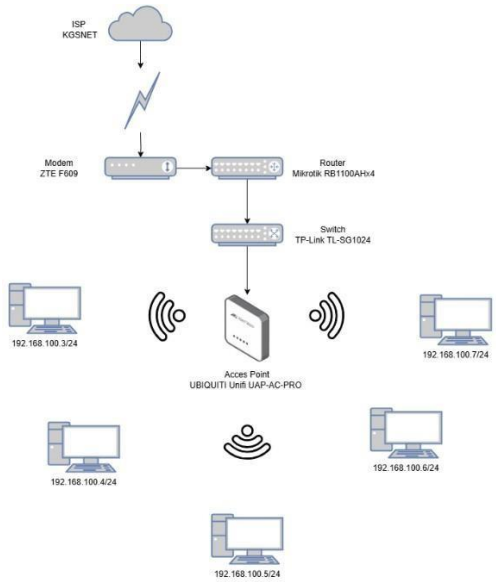
3.3 Tahapan Implementasi dan Analisis

Penelitian dilakukan melalui serangkaian tahapan yang terfokus pada implementasi fitur Graphs dan interpretasi datanya. Tahap pertama adalah Observasi Lingkungan Jaringan, yang meliputi identifikasi topologi yang digunakan di perusahaan serta penentuan *interface* kunci yang akan dimonitor (bridge-local). Tahap selanjutnya adalah Implementasi Fitur Graphs, di mana aktivasi dan konfigurasi dilakukan, dengan penentuan parameter monitoring pada trafik data masuk (*In/Receive*) dan trafik data keluar (*Out/Transmit*). Data kemudian dikumpulkan pada tahap Pengambilan Data Monitoring yang dilakukan secara berkala pada interval Harian, Mingguan, Bulanan, dan Tahunan. Tahap terakhir adalah Analisis dan Evaluasi, yaitu menganalisis pola trafik yang terekam (misalnya, lonjakan pada jam kerja) dan mengevaluasi efektivitas fungsionalitas Graphs dalam mendukung analisis pola historis dan mendeteksi anomali dibandingkan dengan tuntutan penanganan masalah *real-time*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Implementasi dan Lingkungan Jaringan

Implementasi dan observasi data dilaksanakan pada jaringan operasional PT. Kreatif Global Solusindo. Perangkat inti yang diobservasi adalah *router gateway* MikroTik RB1100AHx4, di mana pengamatan data dilakukan menggunakan akses terbatas berupa akun *read-only* melalui antarmuka *WebFig* dan *WinBox*.



Gambar 1. Topologi Jaringan di PT. Kreatif Global Solusindo

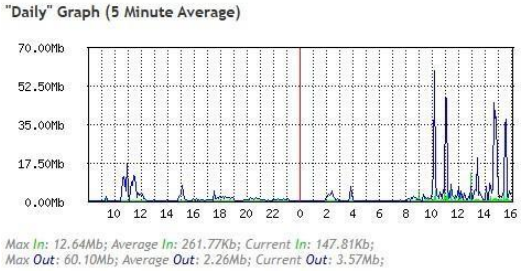
Topologi jaringan di perusahaan (disajikan pada Gambar 1) menggunakan Modem ZTE F609 sebagai penghubung ke ISP, yang kemudian diteruskan ke *router* MikroTik RB1100AHx4. *Router* ini berfungsi sebagai pusat manajemen jaringan, *firewall*, dan pengalamatan IP. Koneksi didistribusikan ke perangkat *client* melalui *Switch* TP-Link TL-SG1024 dan *Access Point* Ubiquiti UniFi UAP-AC-PRO. Seluruh perangkat *client* mendapatkan alamat IP dinamis dalam jaringan 192.168.100.0/24. Fokus utama monitoring diarahkan pada *interface* bridge-local, yang merupakan gabungan dari *port ether3* dan *ether4*, karena jalur tersebut menjadi jalur utama distribusi lalu lintas di kantor. Parameter yang dimonitor menggunakan fitur Graphs adalah Trafik Data Masuk (*In/Receive*) dan Trafik Data Keluar (*Out/Transmit*).

4.2 Hasil Monitoring Trafik Jaringan

Hasil implementasi fitur Graphs pada *interface* bridgelocal di PT. Kreatif Global Solusindo memperlihatkan variasi pola trafik data masuk (*In*) dan keluar (*Out*) pada berbagai interval waktu. Secara umum, pola yang dominan adalah Trafik Keluar (*Out*) yang cenderung lebih tinggi dibandingkan Trafik Masuk (*In*) di seluruh periode pengamatan. Pola ini menegaskan karakteristik operasional perusahaan yang intensif dalam konsumsi data (*Downstream*), seperti *download file* dan *streaming* konten dari internet ke pengguna LAN.

4.2.1 Analisis Trafik Harian (Daily Graph)

Grafik harian (interval rata-rata 5 menit) digunakan untuk memantau kondisi jaringan selama 24 jam terakhir. Analisis ini menunjukkan bahwa beban jaringan meningkat signifikan pada jam operasional kantor, yaitu antara pukul 09.00 WIB hingga 15.00 WIB, dan menurun tajam di luar jam kerja. Nilai maksimum trafik keluar yang terekam adalah 60.10 Mb, sementara trafik masuk maksimum adalah 12.64 Mb. Kenaikan pada jam kerja ini memvalidasi bahwa aktivitas karyawan berbanding lurus dengan beban yang diterima jaringan perusahaan. Detail pola ini dapat dilihat pada Gambar 2.

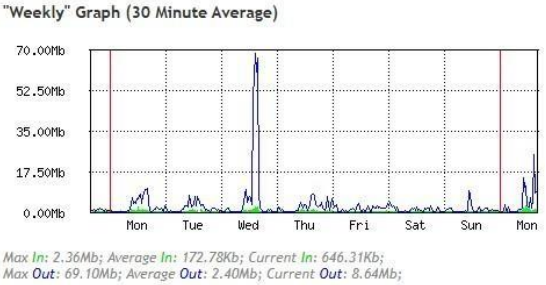


Gambar 2. Grafik Trafik Harian di PT. Kreatif Global Solusindo

Grafik harian menunjukkan bahwa trafik mencapai puncak pada waktu makan siang dan jam kerja aktif (sekitar pukul 10.00 hingga 16.00 WIB). Pola ini mencerminkan aktivitas pengguna yang tinggi selama jam kantor, seperti *browsing* dan pengunduhan. Puncak yang tercatat sebesar 60.10 Mb (Out) dan 12.64 Mb (In) menjadi data dasar untuk identifikasi *baseline* performa harian jaringan.

4.2.2 Analisis Trafik Mingguan

Pola trafik Mingguan (interval rata-rata 30 menit) memberikan gambaran tren jangka menengah. Grafik Mingguan menunjukkan puncak tertinggi trafik keluar mencapai 69.10 Mb. Lonjakan ini, yang sering terjadi pada hari kerja (misalnya, Hari Rabu), diidentifikasi sebagai anomali akibat aktivitas intensif seperti uji coba *download* atau transfer data besar. Detail trafik Mingguan ini diilustrasikan pada Gambar 3.



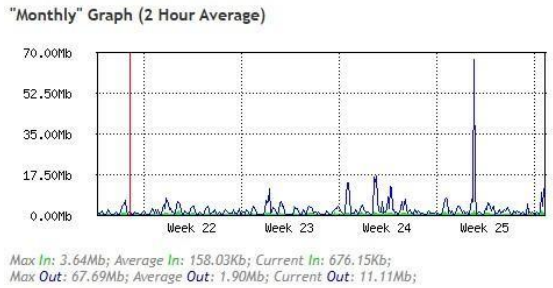
Gambar 3. Grafik Trafik Mingguan di PT. Kreatif Global Solusindo

Grafik Mingguan secara jelas membedakan antara hari kerja (Senin-Jumat) dengan akhir pekan (Sabtu-Minggu), di mana trafik pada akhir pekan turun drastis, membuktikan korelasi langsung antara beban jaringan dengan kehadiran karyawan. Puncak anomali sebesar 69.10 Mb, yang melebihi

puncak harian rata-rata, mengindikasikan adanya aktivitas jaringan non-rutin yang memerlukan penyelidikan historis oleh administrator.

4.2.3 Analisis Trafik Bulanan

Analisis Trafik Bulanan (interval rata-rata 2 jam) juga memberikan gambaran tren jangka menengah. Grafik Bulanan memperlihatkan pola yang konsisten, dengan puncak trafik keluar maksimum mencapai 67.69 Mb. Puncakpuncak ini menunjukkan bahwa lonjakan trafik terjadi pada periode tertentu yang menandakan intensitas aktivitas kerja. Detail trafik Bulanan diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Trafik Bulanan di PT. Kreatif Global Solusindo

Grafik Bulanan menunjukkan tren yang lebih teragregasi, menonjolkan minggu-minggu dengan aktivitas tertinggi (misalnya, Minggu ke-25). Pola ini menunjukkan bahwa Graphs dapat diandalkan untuk analisis retrospektif dalam jangka panjang, membantu administrator dalam perencanaan kapasitas dan alokasi sumber daya di masa mendatang. Konsistensi pola dominasi trafik *Out* pada grafik ini memperkuat temuan bahwa karakter jaringan perusahaan adalah konsumen data.

4.2.4 Ringkasan Hasil Kuantitatif

Secara kuantitatif, dominasi trafik *Out* dibandingkan *In* dikonfirmasi di seluruh periode pengamatan. Ringkasan nilai maksimum dan rata-rata trafik jaringan yang terekam melalui fitur Graphs disajikan dalam Tabel I, yang menjadi dasar untuk analisis pola dan evaluasi efektivitas pada sub-bab berikutnya.

Tabel I. Ringkasan Hasil Monitoring Trafik Jaringan di PT. KGS

Interval	Trafik Masuk (In) – Max / Rata-rata	Trafik Keluar (Out) – Max / Rata-rata	Keterangan / Catatan
Harian	12.64 Mb / 261.77 Kb	60.10 Mb / 2.26 Mb	Lonjakan pada jam kerja (09.00–15.00).
Mingguan	2.36 Mb / 172.78 Kb	69.10 Mb / 2.40 Mb	Lonjakan Out pada hari Rabu (uji coba download).
Bulanan	3.64 Mb / 158.03 Kb	67.69 Mb / 1.90 Mb	Lonjakan di minggu ke-25 akibat uji coba download.
Tahunan	2.90 Mb / 179.77 Kb	12.40 Mb / 1.68 Mb	Terjadi Lonjakan signifikan pada Juli–Agustus.

4.3 Evaluasi Efektivitas Fitur Graphs MikroTik

Evaluasi ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana fitur Graphs pada perangkat MikroTik dapat membantu administrator jaringan dalam memahami pola penggunaan *bandwidth* dan mendeteksi anomali. Fitur ini terbukti memiliki kelebihan dalam visualisasi historis, namun menunjukkan kekurangan signifikan dalam konteks respons cepat.

4.3.1 Analisis Pola Dasar dan Kemampuan Deteksi Historis

Fitur Graphs terbukti efektif dalam memvisualisasikan dan mengidentifikasi pola penggunaan jaringan dalam jangka waktu berbeda. Berdasarkan data yang disajikan pada Subbab 4.2 Hasil Monitoring Trafik Jaringan, khususnya pada Sub-bab 4.2.1 (Grafik Harian), secara konsisten menunjukkan bahwa beban jaringan, terutama trafik keluar (*Out*), melonjak tajam pada jam operasional kantor, yaitu antara pukul 09.00 WIB hingga 15.00 WIB. Pola ini memvalidasi bahwa aktivitas karyawan berbanding lurus dengan beban yang diterima jaringan perusahaan.

Data yang disajikan pada Sub-bab 4.2.2 (Grafik Mingguan) dan 4.2.3 (Grafik Bulanan) juga menegaskan bahwa trafik keluar (*Out/Transmit*) selalu lebih dominan daripada trafik masuk (*In/Receive*) di semua interval. Data ini, ditambah dengan kemampuan *Graphs* mencatat lonjakan tertinggi yang teridentifikasi sebagai anomali akibat aktivitas uji coba *download*, membuktikan bahwa fitur ini efektif untuk analisis retrospektif atau *post-mortem*. Dengan demikian, *Graphs* dapat diandalkan untuk memahami tren penggunaan *bandwidth* dan pola lonjakan trafik yang telah terjadi.

4.3.2 Keterbatasan dan Efektifitas Real-Time Meskipun efektif untuk analisis pola dan historis, fitur Graphs menunjukkan keterbatasan signifikan dalam konteks penanganan gangguan secara *real-time*, yang merupakan persyaratan penting dalam manajemen jaringan modern. Keterbatasan utama adalah tidak adanya fitur notifikasi otomatis ketika terjadi lonjakan trafik yang melewati ambang batas. Hal ini menyebabkan administrator jaringan harus melakukan pemantauan secara manual dan berkala melalui *WebFig* atau *WinBox*, yang berdampak pada keterlambatan respons terhadap insiden.

Keterbatasan fungsional lainnya adalah sifat data yang terbatas dan agregat per *interface*. Graphs tidak mampu memberikan detail mengenai sumber lonjakan trafik, seperti alamat IP pengguna, jenis protokol, atau aplikasi yang digunakan. Kurangnya detail ini menyulitkan administrator untuk segera melakukan isolasi masalah atau penanganan yang tepat sasaran saat anomali terdeteksi. Keterbatasan ini membatasi efektivitas Graphs sebagai alat monitoring utama untuk respons insiden yang cepat dan komprehensif.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi fitur Graphs MikroTik pada router RB1100AHx4 di PT. Kreatif Global Solusindo berhasil digunakan sebagai alat bantu monitoring trafik jaringan. Pola monitoring trafik menunjukkan dominasi trafik keluar (Out), mengindikasikan intensitas konsumsi data (*Downstream*), dengan lonjakan signifikan terjadi pada jam operasional kantor (09.00–15.00 WIB). Fitur Graphs terbukti efektif untuk analisis tren historis dan pendeteksian anomali yang telah terjadi (*postmortem*), yang merupakan kelebihan utamanya. Namun, fitur ini kurang efektif untuk penanganan gangguan secara realtime karena bersifat manual, hanya menampilkan data yang bersifat agregat per interface, dan tidak memiliki mekanisme notifikasi otomatis.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, disarankan agar perusahaan mempertimbangkan penggunaan sistem monitoring tambahan yang memiliki fitur peringatan otomatis, seperti Zabbix atau LibreNMS, untuk mengatasi kelemahan real-time dari fitur Graphs. Selain itu, penetapan standar prosedur monitoring harian menggunakan Graphs, terutama pada jam sibuk, juga direkomendasikan untuk meminimalkan keterlambatan penanganan insiden. Untuk pengembangan studi di masa depan, penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi *tools* monitoring yang lebih komprehensif, seperti Netflow atau integrasi API MikroTik, guna memperoleh wawasan mendalam mengenai perbandingan metode monitoring jaringan.

REFERENCES

[1] Vindi Eka Safitri, Iqsyahiro Kresna A, and Cahyo Prihantoro, "Penerapan Network Monitoring Menggunakan The Dude Mikrotik dan Notifikasi Pesan dengan Aplikasi Telegram, WhatsApp, dan Email," *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–106, 2024, doi: 10.51454/decode.v4i1.200.

[2] H. S. A. N. A. Ibrahim Fadilah Nawal, "Monitoring Jaringan Menggunakan Mikrotik Traffic Monitor Dan Metode Web Proxy Pada Pt. Pembangunan Perumahan (Persero) Jakarta," *Monit. Jar. Menggunakan Mikrotik Traffic Monit. Dan Metod. Web Proxy Pada Pt. Pembang. Perumah. Jakarta*, vol. 7, no. April, pp. 1–6, 2021.

[3] N. Sobah and M. F. Amrulloh, "Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan di MA Darut Taqwa Berbasis Web yang Mengintegrasikan dengan API MikroTik," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 42–53, 2023, doi: 10.37148/bios.v4i2.75.

[4] A. Setiawan and F. Septian, "Implementasi Pengelolaan Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree dengan Mikrotik RB1100 di Jaringan Internet PT. Prisma Grahamas Ultima," *J. Maklumatika*, vol. 10, no. 2, pp. 95–101, 2023, [Online]. Available: https://maklumatika.i-tech.ac.id/index.php/maklumatika/article/view/235

[5] H. Kurniawan, J. Dedy Irawan, and F. . Ariwibisono, "Implementasi Squid Proxy Pada Mikrotik Dan Monitoring Traffic Jaringan Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 136–143, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2691.

[6] Z. Nofrizal, Arif Rizki Marsa, "Analisis Kinerja Jaringan Internet Menggunakan Mikrotik dengan Backbone Fiber Optik dengan Metode QoS," *J. Teknol. Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 5, pp. 1–7, 2022.

[7] P. Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi, B. Sandi, and R. Novita, "Analisis Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) di SMKN 1 Negeri Agung Menggunakan Metode PPDIOO," *J. Student Dev. Inf. Syst. e-ISSN*, vol. 4, no. 1, p. 2024, 2024.

[8] A. Heryanto *et al.*, "2344-Article Text-6638-1-10-20230621," vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023.

[9] A. Perkembangan and K. Kunci, "SUBNETTING Hafiz Izzan Zaafarani Anugrah Yunanda Mahasiswa Sistem Informasi UINSI Samrinda Mahasiswa Sistem Informasi UINSI Samrinda," vol. 4, no. 1, pp. 27–34.