

**IMPLEMENTASI MONITORING DAN PEMBAGIAN PENGGUNAAN
BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE (SIMPLE NETWORK
MANAGEMENT PROTOCOL) SNMP DALAM JARINGAN LAN DI
SMK MUHAMMADIYAH 1 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1

Program Studi Informatika



Disusun oleh:

Tegar Bagus Wicaksono
NIM. 20106050034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1584/Un.02/DST/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : IMPLEMENTASI MONITORING DAN PEMBAGIAN PENGGUNAAN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE (SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL) SNMP DALAM JARINGAN LAN DI SMK MUHAMMADIYAH 1 YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TEGAR BAGUS WICAKSONO
Nomor Induk Mahasiswa : 20106050034
Telah diujikan pada : Selasa, 20 Agustus 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 66c8a5addeab5



Penguji I

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, M.T., IPU.,
ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 66c7dab7500e



Penguji II

Mandahadi Kusuma, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 66c811f6cb578



Yogyakarta, 20 Agustus 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 66ce0859d5247

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tegar Bagus Wicaksono

NIM : 20106050034

Program Studi : Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 15 Agustus 2024



Tegar Bagus Wicaksono

NIM. 20106050034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tegar Bagus Wicaksono

NIM : 20106050034

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI MONITORING DAN PEMBAGIAN
PENGUNAAN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE
SNMP (SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL)
DALAM JARINGAN LAN DI SMK MUHAMMADIYAH 1
YOGYAKARTA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Agustus 2024


Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman.

S.T. M.Eng., Ph.D.

NIP. 197911182005011003

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini tidak dipublikasikan, tetapi tersedia di perpustakaan dalam lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diperkenankan dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun, dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. Dokumen Tugas Akhir ini merupakan hak milik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



INTISARI

Dalam era digital saat ini, ketersediaan internet yang andal menjadi faktor kunci dalam mendukung operasional di berbagai sektor, termasuk pendidikan. SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta menghadapi tantangan dalam pengelolaan penggunaan bandwidth yang dapat memengaruhi kualitas layanan internet dan proses pembelajaran. Untuk mengatasi permasalahan ini, sekolah mengimplementasikan sistem pemantauan dan manajemen bandwidth berbasis Simple Network Management Protocol (SNMP) menggunakan perangkat lunak Cacti. Sistem ini memungkinkan pengelolaan jaringan yang lebih efektif dengan pemantauan real-time, identifikasi masalah dini, dan alokasi bandwidth yang lebih efisien.

Dengan penerapan metode SNMP dan Cacti, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta mampu mengoptimalkan kinerja jaringan LAN. Proses pengawasan penggunaan bandwidth menjadi lebih terstruktur dan terotomatisasi, yang berujung pada peningkatan kualitas layanan internet. Selain itu, langkah ini membantu mencegah kemacetan jaringan dan memastikan bahwa kebutuhan digital sekolah terpenuhi dengan baik, mendukung tercapainya standar pendidikan modern yang mengandalkan teknologi.

Keberhasilan implementasi sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan tetapi juga mendukung proses digitalisasi di lingkungan pendidikan. Dengan infrastruktur jaringan yang lebih kuat dan siap menghadapi tantangan digital masa depan, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta membuktikan komitmennya dalam menyediakan layanan internet berkualitas tinggi yang mendukung kelancaran operasional dan proses pembelajaran.

Kata Kunci: SNMP, Cacti, Manajemen Bandwidth

ABSTRACT

In today's digital era, reliable internet availability is a crucial factor in supporting operations across various sectors, including education. SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta faces challenges in managing bandwidth usage, which can impact the quality of internet services and the learning process. To address these issues, the school implemented a monitoring and bandwidth management system based on the Simple Network Management Protocol (SNMP) using Cacti software. This system enables more effective network management with real-time monitoring, early problem detection, and more efficient bandwidth allocation.

Through the implementation of SNMP and Cacti, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta has optimized the performance of its LAN network. The process of monitoring bandwidth usage has become more structured and automated, leading to improved internet service quality. Additionally, this approach helps prevent network congestion and ensures that the school's digital needs are well met, supporting the achievement of modern educational standards that rely on technology.

The success of this system implementation not only enhances the efficiency of network management but also supports the digitalization process within the educational environment. With a stronger network infrastructure that is ready to face future digital challenges, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta demonstrates its commitment to providing high-quality internet services that support smooth operations and the learning process.

Keywords: SNMP, Cacti, Bandwidth Management



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan penghargaan, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Suhardi dan Ibu Indarsun orang hebat yang telah menjadikan penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya kehidupan. Atas segala cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tak ternilai. Tanpa bimbingan dan kasih sayang kalian, aku tidak akan pernah sampai sejauh ini. Setiap doa dan harapan kalian selalu menjadi cahaya di setiap langkahku.
2. Kepada adik saya Muhammad Hazbi Akmal Nugroho, terimakasih atas doa, dukungan dan motivasinya yang tidak berhenti. Kehadiranmu adalah penyemangat dalam setiap perjalanan hidupku. Terima kasih telah menjadi teman berbagi dan sumber inspirasi.
3. Keluarga besar saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu terimakasih atas kehangatan, dukungan, dan kebersamaan yang selalu kalian berikan adalah kekuatan yang memotivasiku untuk terus maju. Terimakasih telah menjadi bagian penting dalam hidupku.



KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. karena telah melimpahkan berkah dan nikmat yang tidak terhingga, sehingga tugas akhir “Implementasi Monitoring Dan Pembagian Penggunaan Bandwidth Menggunakan Metode (Simple Network Management Protocol) SNMP Dalam Jaringan LAN Di SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta” dapat diselesaikan. Tugas akhir ini juga dapat diselesaikan atas bantuan berbagai pihak.

Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang berjasa berikut ini.

1. Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi untuk menyelesaikan dan menyempurnakan penulisan tugas akhir ini;
2. Mandahadi Kusuma, M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membantu dan mengarahkan penulis selama berada di bangku perkuliahan;
3. Bapak dan Ibu dosen pada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu;
4. Ibunda yang selalu memberi dukungan dan do'a;
5. Ayahanda yang selalu memberikan semangat dan motivasi penuh;
6. Adik ku yang senantiasa memberi dorongan agar tugas akhir ini cepat selesai;
7. Sahabat yang tergabung di dalam koalisi tronjal tronjol, Satria, Setiawan Fajar, Bintang, dan Ammar yang tidak lelah kebersamai, menyangati, dan memotivasi;

Akhirnya, besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dalam kajian ilmu informatika. Penulis menyadari banyak kekurangan yang terdapat di dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun sebagai upaya perbaikan dan pengembangan ke arah yang lebih baik.

Yogyakarta 15 Agustus 2024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
INTISARI	v
ABSTRACT.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori.....	9
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM.....	12
3.1. Studi Literatur.....	12
3.2. Waktu dan Tempat Perancangan.....	12
3.3. Tahapan Perencanaan.....	12
3.4. Alat dan Bahan	17

3.4.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	17
3.4.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	18
BAB IV PERANCANGAN DAN EVALUASI SISTEM.....	19
4.1. Perancangan Proyek	19
4.1.1. Analisis Kebutuhan	19
4.1.2. Desain.....	20
4.1.3. Implementasi	21
4.1.4. Pengujian.....	30
4.2. Evaluasi Sistem.....	37
4.2.1. Sebelum Implementasi.....	38
4.2.2. Setelah Implementasi	40
BAB V PENUTUP	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur perancangan	13
Gambar 2. Topologi awal.....	20
Gambar 3. Topologi perancangan	21
Gambar 4. Mengaktifkan SNMP	22
Gambar 5. Halaman login cacti	26
Gambar 6. Halaman utama cacti.....	27
Gambar 7. Menambahkan perangkat untuk dimonitoring.....	27
Gambar 8. Mengisi kotak dialog.....	28
Gambar 9. Memilih antarmuka.....	29
Gambar 10. Berhasil menambahkan antarmuka.....	29
Gambar 11. Memilih parameter.....	30
Gambar 12. Graph hasil monitor	31
Gambar 13. Graph hasil monitoring	31
Gambar 14. Graph hasil monitoring	32
Gambar 15. Graph hasil monitoring.....	33
Gambar 16. Graph hasil monitoring	33
Gambar 17. Graph hasil monitoring	34
Gambar 18. Pembagian bandwidth.....	35
Gambar 19. Hasil pembagian bandwidth.....	37
Gambar 20. Sebelum implementasi.....	38
Gambar 21. Sebelum implementasi.....	39
Gambar 22. Sebelum implementasi.....	39
Gambar 23. Sebelum implementasi.....	39
Gambar 24. Setelah implementasi	40
Gambar 25. Setelah implementasi	40
Gambar 26. Setelah implementasi	41
Gambar 27. Setelah implementasi	41
Gambar 28. Setelah implementasi	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Studi literatur.....	4
Tabel 2. Rata-rata bandwidth.....	34
Tabel 3. Perbedaan sebelum dan sesudah implementasi.....	42



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era digital saat ini, fasilitas internet telah menjadi tulang punggung yang mendukung efektivitas dan efisiensi operasional di berbagai sektor, termasuk instansi pemerintah, dunia usaha, dan sektor pendidikan. Ketersediaan internet yang handal memungkinkan berbagai kegiatan operasional berjalan lebih lancar, cepat, dan efisien. Namun, menjaga infrastruktur jaringan agar tetap berfungsi dengan baik adalah tantangan tersendiri yang memerlukan solusi teknologi canggih. Salah satu aspek penting dalam pemeliharaan infrastruktur jaringan adalah kemampuan untuk memantau setiap node dalam jaringan dan segera mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi kegagalan[1]. Untuk memastikan infrastruktur jaringan bekerja optimal, pengelolaan dan pemantauan jaringan menjadi sangat krusial. Pengelolaan jaringan mencakup berbagai aktivitas seperti konfigurasi, pemeliharaan, dan pemantauan elemen-elemen jaringan. Sementara itu, pemantauan jaringan berfokus pada pengawasan lalu lintas dalam jaringan, memastikan setiap aliran data berjalan sebagaimana mestinya, dan mendeteksi potensi anomali yang dapat mempengaruhi kinerja jaringan[2]. Melalui analisis dan penerapan sistem pemantauan lalu lintas jaringan, organisasi dapat meningkatkan kualitas layanan yang diberikan oleh jaringan mereka. Pemantauan lalu lintas jaringan membantu dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara proaktif sebelum masalah tersebut berkembang menjadi gangguan yang lebih besar. Selain itu, dengan pemantauan yang tepat, berbagai anomali dalam kinerja jaringan dapat dideteksi lebih awal, sehingga memungkinkan tindakan korektif segera diambil[3].

Dengan meningkatnya penggunaan jaringan, kebutuhan untuk memantau dan mengatur penggunaan *bandwidth* juga meningkat. Penggunaan *bandwidth* yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan berbagai masalah serius, seperti melambatnya jaringan, gangguan dalam proses pembelajaran dan pelatihan, terganggunya operasional aplikasi penting, serta meningkatnya risiko keamanan siber[4]. SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta telah lama menghadapi permasalahan terkait penggunaan *bandwidth* ini. Oleh karena itu, pemantauan dan pengaturan penggunaan *bandwidth* menjadi langkah penting untuk menjaga kelancaran operasional harian di sekolah tersebut[5].

Saat ini, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta masih menggunakan sistem manual untuk memantau jaringan komputernya, yang hanya mengandalkan fitur Command Prompt pada Windows. Pendekatan ini menyebabkan proses identifikasi masalah menjadi lambat dan kurang efisien. Proses identifikasi yang memakan waktu menghambat penyelesaian masalah dengan cepat karena harus melalui beberapa tahapan. Untuk mengatasi masalah tersebut, langkah penting yang dapat diambil adalah dengan memantau penggunaan *bandwidth* jaringan LAN menggunakan cacti, sebuah perangkat lunak sumber terbuka yang dirancang khusus untuk manajemen jaringan[6]. Cacti mampu memantau penggunaan *bandwidth*, mengoptimalkan sumber daya jaringan, memantau penggunaan internet oleh siswa dan guru, serta memastikan kualitas layanan internet memenuhi kebutuhan sekolah. Cacti dipilih karena antarmuka webnya yang sangat dapat disesuaikan, membantu mengidentifikasi masalah potensial seperti kemacetan dan penggunaan yang tidak tepat, serta memantau kinerja jaringan secara keseluruhan[7].

Perancangan sistem pemantauan ini menggunakan metode Simple Network Management Protocol (SNMP), yaitu protokol standar yang digunakan untuk mengumpulkan dan mengorganisasi informasi tentang perangkat jaringan dan mengirimkannya ke perangkat manajemen jaringan. Dengan SNMP, administrator jaringan dapat memantau kinerja jaringan, menemukan masalah, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut[8]. SNMP menggunakan komunikasi UDP, yang memungkinkan pengiriman data dalam jumlah besar dengan cepat, meskipun kurang aman. Perangkat jaringan yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima tidak perlu bernegosiasi saat transaksi data, karena data yang dikirim sesuai dengan konfigurasi UDP[9]. Dengan penerapan Cacti dan protokol SNMP, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta dapat mengoptimalkan pemantauan penggunaan *bandwidth* dan kinerja jaringan secara keseluruhan. Langkah ini diharapkan dapat mengatasi berbagai masalah yang dihadapi, memastikan kualitas layanan internet yang lebih baik, serta mendukung kelancaran operasional dan proses pembelajaran di sekolah[10].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan permasalahan pada penulisan ini meningkatkan efektivitas monitoring dan pembagian penggunaan bandwidth dalam jaringan LAN di SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta merupakan langkah penting dalam menjaga kualitas dan stabilitas layanan jaringan. Implementasi SNMP perlu dievaluasi secara menyeluruh untuk memahami dampaknya terhadap kinerja jaringan LAN dan kualitas layanan yang diterima oleh pengguna di sekolah tersebut.

1.3. Tujuan

1. Mengetahui cara memonitoring kualitas jaringan internet dengan aplikasi Cacti.
2. Untuk membagi penggunaan bandwidth setiap ruangan di SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang tujuan penilitan tugas akhir, penulis memiliki pembatasan masalah antara lain:

1. Sistem monitoring *bandwidth* menggunakan sistem cacti.
2. Pembagian *bandwidth* hanya berdasarkan ruangan bukan jumlah *user*.

1.5. Manfaat

1. Hasil penelitian bisa dijadikan sebagai salah satu refensi untuk melakukan monitoring *bandwidth* menggunakan cacti.
2. Dengan adanya penelitian tugas akhir ini dapat memberi pengetahuan bagi penulis maupun yang membaca tugas akhir ini dan dapat menjadi refensi dalam penulisan berikutnya.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berikut Kesimpulan dari implementasi berdasarkan penelitian pada SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta yang berjudul “IMPLEMENTASI MONITORING DAN PEMBAGIAN PENGGUNAAN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN METODE (SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL) SNMP DALAM JARINGAN LAN DI SMK MUHAMMADIYAH 1 YOGYAKARTA” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cacti memungkinkan pemantauan komprehensif kualitas jaringan internet di SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta yang memfasilitasi deteksi dini masalah jaringan dan intervensi cepat untuk mempertahankan kinerja optimal.
2. Alokasi bandwidth per ruangan memastikan distribusi yang lebih efisien dan adil, mengurangi dampak penggunaan yang tidak merata pada kinerja jaringan.
3. Implementasi sistem monitoring dan manajemen bandwidth yang efektif meningkatkan stabilitas jaringan dan juga mendukung proses belajar dan kegiatan lain yang tergantung pada internet, memastikan bahwa tujuan pendidikan dicapai dengan infrastruktur digital yang dapat diandalkan.

5.2.Saran

Berikut saran yang dapat diambil dari tempat penelitian pada SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta yang telah diimplementasikan:

1. Pemeliharaan rutin dan pembaruan sistem cacti, serta perangkat lunak yang berkaitan dengan metode SNMP, sangatlah penting untuk menjaga agar sistem tetap beroperasi pada tingkat optimal. Dengan pemeliharaan yang terjadwal, sistem akan tetap aman dari potensi ancaman dan gangguan yang dapat timbul seiring waktu. Selain itu, pembaruan perangkat lunak juga akan memastikan bahwa semua fitur terbaru dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan jaringan, sehingga memberikan dukungan yang lebih baik terhadap operasional sekolah.
2. Evaluasi berkala terhadap performa jaringan dan efektivitas alokasi *bandwidth* sangat diperlukan untuk memastikan bahwa sistem tetap relevan dan sesuai

dengan kebutuhan yang terus berubah. Evaluasi ini memungkinkan identifikasi terhadap area yang mungkin memerlukan penyesuaian atau peningkatan lebih lanjut. Dengan pendekatan ini, SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta dapat terus memperbarui dan menyesuaikan infrastruktur jaringan mereka agar selalu selaras dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna.

3. Seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna dan meningkatnya kompleksitas kebutuhan jaringan, pengembangan infrastruktur jaringan harus menjadi prioritas utama. Langkah-langkah seperti peningkatan kapasitas *bandwidth*, penambahan perangkat keras yang lebih modern, atau bahkan pembaruan teknologi jaringan yang ada, sangat penting untuk memastikan bahwa sekolah dapat terus mengakomodasi pertumbuhan kebutuhan digitalisasi pendidikan. Pengembangan yang berkelanjutan ini akan memastikan bahwa infrastruktur jaringan selalu dalam kondisi terbaik untuk mendukung aktivitas pembelajaran dan operasional lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Afrianda, “Implementasi Sistem Qouta Dan Limitasi Bandwidth Menggunakan User Manager Pada Mikrotik Router OS,” skripsi, Prodi Teknik Informatika, 2021. Accessed: Oct. 02, 2023. [Online]. Available: <http://repository.upbatam.ac.id/1158/>
- [2] S. Hidayatulloh and M. M. Rifa’i, “Penerapan Simple Queue Dalam Pengelolaan Bandwidth Local Area Network (Studi Kasus: PT Sumber Berkah Niaga),” *Infortech*, vol. 2, no. 2, pp. 217–222, Dec. 2020, doi: 10.31294/infortech.v2i2.9228.
- [3] T. Hidayat, “Analisa Kinerja Tools Network Monitoring Open Source Cacti Untuk Monitoring Jaringan Pada Lembaga Pendidikan Dan Pelatihan ACPI”.
- [4] M. A. Saputra and A. Syaripudin, “Implementasi Simple Network Management Protocol (SNMP) dalam Perancangan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Web (Studi Kasus: PT BFI Finance Indonesia Tbk, Cisauk),” vol. 3, no. 2, 2024.
- [5] M. Sabara and A. Prayogi, “KONFIGURASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK RB2011UiAS-RM UNTUK MENGONTROL PENGGUNAAN INTERNET DI PT REKAN USAHA MIKRO ANDA TEGAL,” *polektro*, vol. 9, no. 2, pp. 43–46, Jul. 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i2.2011.
- [6] L. V. Dasanty and D. A. Dermawan, “STUDI LITERATUR MONITORING MANAJEMEN JARINGAN INTERNET DENGAN KONSEP SNMP TERHADAP AKSES SISWA”.
- [7] A. Pradana, I. R. Widiyari, and R. Efendi, “Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP,” *AITI*, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, Nov. 2022, doi: 10.24246/aiti.v19i2.248-262.
- [8] N. Sari and F. Panjaitan, “Penerapan Quality of Service Dalam Menganalisis Kualitas Kinerja Metode Simple Queue Dan Queue Tree,” no. 1, 2023.
- [9] K. F. I. Ilham, E. I. Alwi, and F. Fattah, “Penerapan dan Analisis Network Security Snort Menggunakan Intrusion Detection System pada Serangan UDP Flood,” *INFORMAL*, vol. 8, no. 1, p. 94, Apr. 2023, doi: 10.19184/isj.v8i1.34003.
- [10] D. Afriansyah and T. Gunawan, “MONITORING DAN OPTIMALISASI BANDWIDTH DENGAN MULTI INTERNET SERVICE PROVIDER MENGGUNAKAN METODE PCQ PADA UPT PUSKESMAS RAWAT INAP GADINGREJO,” 2022.
- [11] A. A. Putra and A. R. Mukti, “IMPLEMENTASI MONITORING JARINGAN PADA SMK BINA JAYAPALEMBANG”.
- [12] D. Afriansyah and T. Gunawan, “MONITORING DAN OPTIMALISASI BANDWIDTH DENGAN MULTI INTERNET SERVICE PROVIDER MENGGUNAKAN METODE PCQ PADA UPT PUSKESMAS RAWAT INAP GADINGREJO,” 2022.
- [13] N. Fernando, Humaira, and E. Asri, “Monitoring Jaringan dan Notifikasi dengan Telegram pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang,” *jitsi*, vol. 1, no. 4, pp. 121–126, Dec. 2020, doi: 10.30630/jitsi.1.4.17.
- [14] M. Y. B. Rasyiidin, F. A. Murad, and F. A. Murad, “Monitoring Server Berbasis SNMP Menggunakan Cacti pada Server Lokal,” *FIFO*, vol. 13, no. 1, p. 14, Dec. 2021, doi: 10.22441/fifo.2021.v13i1.002.
- [15] D. R. B. Raharja and A. Sularsa, “IMPLEMENTASI MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN CACTI DAN WEB AUTHENTICATION MENGGUNAKAN KERBEROS PADA MAN 1 BOJONEGORO”.

- [16] N. Jifti and D. R. Jifti, “IMPLEMENTASI METODE PCQ-QUEUE TREE PADA ROUTER MIKROTIK DAN MONITORING CACTI UNTUK PENINGKATAN QUALITY OF SERVICE,” *jifti*, vol. 1, no. 1, Jun. 2019, doi: 10.33005/jifti.v1i1.4.
- [17] S. Hadi and R. Wibowo, “IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN QUEUE TREE PADA UNIVERSITAS SEMARANG,” *JPRT*, vol. 15, no. 2, p. 112, Dec. 2019, doi: 10.26623/jprt.v15i2.1786.
- [18] A. Syaifuddin, M. Yunus, and R. Sundari, “PERBANDINGAN METODE SIMPLE QUEUES DAN QUEUES TREE UNTUK OPTIMASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN KOMPUTER DI STMIK PPKIA PRADNYA PARAMITA MALANG,” *JTI-TKI*, pp. 60–74, Oct. 2013, doi: 10.36382/jti-tki.v4i2.106.
- [19] M. Sabara and A. Prayogi, “KONFIGURASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK RB2011UiAS-RM UNTUK MENGONTROL PENGGUNAAN INTERNET DI PT REKAN USAHA MIKRO ANDA TEGAL,” *polektro*, vol. 9, no. 2, pp. 43–46, Jul. 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i2.2011.
- [20] A. P. Wibowo and A. A. Rismayadi, “Implementasi The Dude Pada Sistem Jaringan Backbone PT. TIS Terintegrasi Dengan Telegram,” *JNKTI*, vol. 6, no. 1, pp. 10–18, Feb. 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i1.5541.
- [21] I. Irvan and P. Rosyani, “Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Kantor PT Mitra Solusi Infokom Menggunakan Manageengine Opmanager dengan Metode SNMP Protocol,” *josh*, vol. 3, no. 1, pp. 39–46, Oct. 2021, doi: 10.47065/josh.v3i1.1101.