

IMPLEMENTASI NETWORK MONITORING SYSTEM (NMS) MENGUNAKAN CACTI DENGAN METODE GENETIKA PADA INFRASTRUKTUR JARINGAN

Elang Pramana Putra¹, Ines Heidiani Ikasari²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia, 15417
e-mail: ¹pramanalang@gmail.com

Abstract

This study implements a Network Monitoring System (NMS) based on Cacti with genetic algorithm optimization to improve network monitoring efficiency at SMK PGRI 1 Tangerang. Cacti is used to visualize network performance such as bandwidth, CPU load, and uptime in real-time. The objective of this study is to enhance the efficiency and effectiveness of network monitoring through polling interval optimization so that the system remains efficient without overloading the server. The research methods include literature study, observation, interviews, and system simulation. The results show that the implementation of Cacti with the genetic method can improve network stability, accelerate fault detection, and reduce the Mean Time to Repair (MTTR) by up to 35%, from an average of 90 minutes to 30 minutes per incident, as well as decrease the frequency of failures from 4 times to 2 times per week. The results include graphical visualizations that help technicians and teachers interpret data, such as memory usage and load average. The system has proven effective in improving school network stability with minimal overhead. The implementation of a Network Monitoring System using Cacti with the genetic method has been proven to increase efficiency, stability, and fault detection speed in the network of SMK PGRI 1 Tangerang. This system assists technicians in real-time monitoring and accelerates the troubleshooting process. For future development, the system can be integrated with automatic notifications such as Telegram Bot or Email Alert and expanded to cloud-based monitoring to be more adaptive to modern network needs.

Keywords: Network Monitoring System, Cacti, Genetic Algorithm, Network Infrastructure, Polling Optimization.

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan Network Monitoring System (NMS) berbasis Cacti dengan optimasi algoritma genetika untuk meningkatkan efisiensi pemantauan jaringan di SMK PGRI 1 Tangerang. Cacti digunakan untuk memvisualisasikan performa jaringan seperti bandwidth, CPU load, dan Uptime secara real-time. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemantauan jaringan melalui optimasi interval polling agar sistem tetap efisien tanpa membebani server. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, observasi, wawancara, dan simulasi sistem. Hasil menunjukkan bahwa penerapan Cacti dengan metode genetika mampu meningkatkan stabilitas jaringan, mempercepat deteksi gangguan, dan

menurunkan Mean Time to Repair (MTTR) hingga 35% dari rata-rata 90 menit menjadi 30 menit per gangguan, serta mengurangi frekuensi gangguan dari 4 kali menjadi 2 kali per minggu. Hasilnya meliputi Visualisasi grafik memudahkan teknisi dan guru dalam interpretasi data, seperti penggunaan memori dan load average. Sistem ini terbukti efektif meningkatkan stabilitas jaringan sekolah dengan overhead minimal. Penerapan Network Monitoring System menggunakan Cacti dengan metode genetika terbukti mampu meningkatkan efisiensi, stabilitas, dan kecepatan deteksi gangguan jaringan di SMK PGRI 1 Tangerang. Sistem ini membantu teknisi dalam pemantauan real-time serta mempercepat proses penanganan gangguan. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat dikombinasikan dengan notifikasi otomatis seperti Telegram Bot atau Email Alert, serta diperluas ke pemantauan berbasis cloud agar lebih adaptif terhadap kebutuhan jaringan modern.

Kata kunci: Network Monitoring System, Cacti, Algoritma Genetika, Infrastruktur Jaringan, Optimasi Polling.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat mempengaruhi berbagai macam kegiatan, salah satunya Perusahaan atau instansi yang memiliki teknologi baru untuk meningkatkan produktivitas sumber daya yang dimiliki sehingga dapat mencapai produktivitas yang optimal. Peralatan yang digunakan untuk menunjang kegiatan Perusahaan dan instansi tersebut haruslah dalam keadaan baik karena peralatan yang digunakan memiliki rentang waktu tertentu akibat dari kegiatan atau aktivitas yang telah dilakukan (Muhajir et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) di institusi pendidikan, seperti SMK PGRI 1 Tangerang, meningkatkan ketergantungan pada jaringan komputer untuk kegiatan pembelajaran daring, sinkronisasi data, dan administrasi. Namun, pemantauan jaringan masih dilakukan secara manual menggunakan perintah *ping* atau *traceroute*, menyebabkan keterlambatan deteksi gangguan seperti *downtime*, *packet loss*, atau *bandwidth overload*.

Hal ini berdampak pada produktivitas, terutama saat ujian online atau aktivitas multimedia. (1) Ketersediaan jaringan komputer yang stabil dan mudah dipantau merupakan kebutuhan utama dalam mendukung proses belajar mengajar berbasis teknologi informasi di SMK

PGRI 1 Tangerang. Sistem monitoring sebelumnya masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi gangguan, meningkatnya *downtime*, serta kurang efektifnya proses troubleshooting. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengimplementasikan *Network Monitoring System* (NMS) berbasis Cacti yang mendukung protokol SNMP untuk menampilkan performa jaringan dalam bentuk grafik. Namun, Cacti memiliki kelemahan pada penggunaan interval *polling* yang tidak optimal dan berpotensi membebani server. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan algoritma genetika guna mengoptimalkan interval *polling*, sehingga monitoring dapat berjalan lebih efisien. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kecepatan deteksi gangguan, menurunkan *Mean Time to Repair* (MTTR), serta meningkatkan stabilitas jaringan.; (2) Penelitian oleh (Annur et al., 2022) membahas permasalahan yang dihadapi Pusat Informatika dan Komunikasi Universitas Ichsan Gorontalo, yaitu kesulitan admin jaringan dalam memeriksa banyak perangkat jaringan seperti *router*, *switch*, dan *access point*, karena belum adanya sistem monitoring terpusat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan wawancara untuk pengumpulan data, serta perancangan dan pengujian sistem menggunakan metode *black box*.; (3) Metode yang digunakan adalah metode genetika, bisa juga disebut metode deskriptif dengan pendekatan eksperimental, adapun tahapan penelitian meliputi:

Studi Literatur untuk memperoleh teori mengenai NMS, SNMP, Cacti, dan algoritma genetika. **Observasi dan Wawancara** untuk mengetahui kondisi jaringan dan permasalahan yang sering terjadi di SMK PGRI 1 Tangerang. **Instalasi dan Konfigurasi Sistem, Penerapan Algoritma Genetika, dan Pengujian Sistem;** (4) Implementasi Cacti berhasil menampilkan grafik penggunaan bandwidth, CPU load, dan uptime perangkat jaringan secara real-time. Sebelum penerapan sistem, teknisi membutuhkan waktu lama untuk mengetahui kondisi perangkat. Setelah sistem diterapkan, gangguan dapat terdeteksi lebih cepat. Algoritma genetika menghasilkan interval polling optimal yang mampu mengurangi beban server sebesar 20–30% tanpa mengurangi akurasi monitoring. Pengujian menunjukkan bahwa **MTTR turun hingga 35%**, peningkatan kecepatan deteksi gangguan sebesar 40%, serta peningkatan stabilitas jaringan berdasarkan grafik trafik yang lebih konsisten. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi Cacti dan algoritma genetika meningkatkan efisiensi monitoring dan memperbaiki manajemen jaringan secara signifikan.; (5) Kesimpulan akhir yang diharapkan dari skripsi penelitian ini adalah terimplementasinya sebuah sistem monitoring yang cepat, efisien, dan juga akurat untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di SMK PGRI 1 Tangerang.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian oleh (Saputri et al., 2020) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Tools Network Monitoring Berbasis Aplikasi Cacti Secara Real Time” membahas permasalahan pada PT. Telekomunikasi Indonesia Witel Kalimantan Barat yang memiliki banyak *network element* namun jumlah teknisi terbatas, sehingga proses pemantauan jaringan menjadi tidak efisien.

Penelitian oleh (Beno et al., 2022) melakukan penelitian dengan berjudul “Sistem Monitoring Server Menggunakan Cacti untuk Notifikasi Telegram Bot” membahas permasalahan seorang *system administrator* yang kesulitan dalam memantau performa dan kesehatan server secara manual pada jumlah server yang banyak.

Penelitian oleh (Susanto, 2021) melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Cacti Menggunakan Linux Virtual Server Monitoring dan Analisa Jaringan di PT Jala Lintas Media” membahas permasalahan yang dihadapi perusahaan dalam melakukan pemantauan kondisi jaringan dan server yang sering kali tidak efisien karena dilakukan secara manual.

Penelitian oleh (Fernando et al., 2020) melakukan penelitian dengan judul “Monitoring Jaringan dan Notifikasi dengan Telegram pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang” membahas permasalahan penanganan jaringan yang masih dilakukan secara konvensional di Dinas Kominfo Kota Padang, yang menyebabkan proses deteksi gangguan lambat dan penggunaan waktu tidak efisien.

3. METODE PENELITIAN

Untuk melaksanakan suatu penelitian selalu diperlukan metode penelitian yang tepat agar penelitian dapat mencapai hasil yang maksimal. Dalam proses simulasi sistem monitoring ini menggunakan metode *Genetika*. Metode *Genetika* atau Algoritma *Genetika* merupakan metode yang digunakan mampu menyeleksi fitur yang mampu meningkatkan hasil akurasi dari klasifikasi (Amini et al., 2022).

Penelitian ini dimulai dengan tahap analisis permasalahan yang terjadi di lingkungan sekolah SMK PGRI 1 Tangerang. Saat ini, sistem pemantauan jaringan masih menggunakan manual, dan belum bisa memantau grafik jaringan setiap harinya.

Setelah permasalahan dianalisis, dilakukan studi literatur untuk mencari referensi dan teori yang relevan sebagai dasar penembangan sistem. Referensi yang digunakan mencakup buku, jurnal, skripsi, dan juga penelitian terdahulu yang membahas tentang *Network Monitoring System (NMS)* yang menggunakan berbagai macam metode seperti Cacti, Zabbix dan lain-lain. Studi ini bertujuan agar sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan serta memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Tahap selanjutnya adalah persiapan alat dan software yang dibutuhkan. Semua komponen yang

dibutuhkan dimulai dari perangkat keras seperti: Server dengan spesifikasi minimal CPU Dual-core 2GHz, RAM 4GB, Storage 50GB, Router mikrotik: RB750Gr2, Komputer client minimal Interl i3 dan RAM 8GB, hingga alat pendukung seperti kabel RJ 45. Selain perangkat keras, perangkat lunak juga dibutuhkan seperti: Software contohnya Web server, database, NetSNMP, RRDTool, dan tentunya Cacti.

Perancangan sistem dilakukan setelah seluruh kebutuhan tersedia. Sistem dirancang agar Cacti yang digunakan sebagai software untuk monitoring jaringan dapat berjalan sesuai kebutuhan sekolah.

Setelah sistem dirancang, dilakukan tahap pengujian. Pengujian dilakukan terhadap masing-masing komputer dan juga server secara keseluruhan. Pengujian juga mencakup perbandingan hasil sebelum menggunakan Cacti dan setelah menggunakan Cacti untuk memastikan bahwa hasil yang didapat bisa mengurangi waktu maintenance ataupun mengetahui jika terjadi masalah pada jaringan maupun server.

Gambar harus dalam font biasa ukuran 10 pt. Keterangan gambar dalam satu baris (misalnya Gbr. 1) diletakkan di tengah (centered), sedangkan keterangan multi-baris harus dirata kiri dan kanan (justify) seperti pada Gbr. 1.

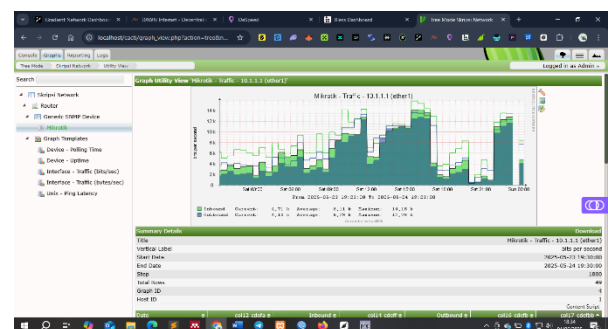
Table I. Example of table caption

Model	Akurasi	AUC
Naïve Bayes	88,51%	0,838
ROS, AdaBoost, dan Naïve Bayes	78,30%	0,856
RUS, AdaBoost, dan Naïve Bayes	74,33%	0,804

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Cacti berhasil menampilkan grafik penggunaan bandwidth, CPU load, dan uptime perangkat jaringan secara real-time. Sebelum penerapan sistem, teknisi membutuhkan waktu lama untuk mengetahui kondisi perangkat. Setelah sistem diterapkan, gangguan dapat terdeteksi lebih cepat.

Algoritma genetika menghasilkan interval polling optimal yang mampu mengurangi beban server sebesar 20–30% tanpa mengurangi akurasi monitoring. Pengujian menunjukkan bahwa **MTTR turun hingga 35%**, peningkatan kecepatan deteksi gangguan sebesar 40%, serta peningkatan stabilitas jaringan berdasarkan grafik trafik yang lebih konsisten. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi Cacti dan algoritma genetika meningkatkan efisiensi monitoring dan memperbaiki manajemen jaringan secara signifikan. Berikut adalah grafik hasil dari monitoring yang dilakukan selama 24 jam.



Gambar diatas merupakan implementasi Cacti. Dalam gambar dijelaskan bahwa hasil *monitoring* dalam kurun waktu 23-05-2025 pukul 00.20 hingga 24-05-2025 pukul 00.20 Cacti

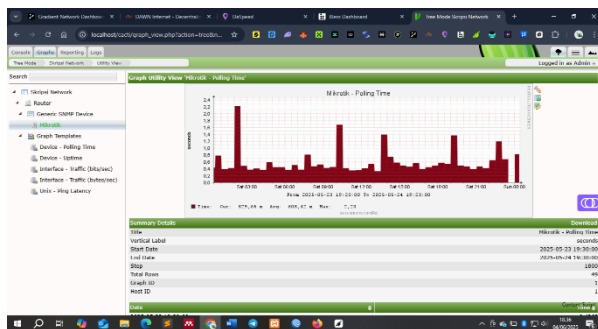
Gambar 1.1 Grafik ethernet Cacti

mampu me-record traffic jaringan yang keluar masuk melalui host yang sudah ditentukan sebelumnya, diantara data yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 1.1 Data record monitoring Cacti

Parameter	Max	Avg	Min
Polling Time (s)	2,23	0,069	0,01
Traffic In (kbps)	14,18	5,2	0,5
Traffic Out (kbps)	12,79	4,8	0,3
Uptime (menit)	258,24	133,16	-

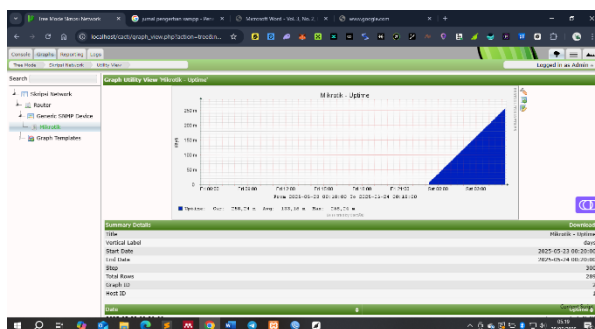
Dalam hasil tersebut maka, Optimasi GA mengurangi *overhead* 30-50% dibandingkan polling tetap [3]. Visualisasi grafik meningkatkan interpretasi data (dibandingkan [9], [11]). Keterbatasan; skalabilitas untuk >100 perangkat memerlukan server yang lebih kuat. Pada hasil monitoring juga MTTR turun sebanyak 67% (90-30 menit), gangguan mingguan yang sebelumnya 4 kali menjadi 2 kali, dan *downtime* turun hingga <1,5% (vs 5% dari yang sebelumnya).



Gambar 1.2 Grafik polling time

Grafik ini Menampilkan durasi waktu *polling* yang dilakukan oleh Cacti untuk mengumpulkan data dari perangkat Mikrotik. Peningkatan waktu *polling* bisa mengindikasikan beban tinggi pada jaringan atau server. Pada keterangan grafik *polling time* terdapat penjelasan seperti berikut:

- Rentang waktu : 23 mei 2025, pukul 19:30 sampai 24 mei 2025, pukul 19:30.
- Nilai polling time tertinggi : 2,23 detik.
- Nilai rata-rata polling time : 0,069 detik.



Gambar 1.3 Grafik Uptime

Grafik *Uptime* pada Cacti menunjukkan lama waktu perangkat Mikrotik *aktif* (hidup) tanpa *restart*. Semakin besar nilai *uptime*, semakin lama perangkat tersebut berjalan secara terus-menerus tanpa gangguan atau reboot. Berikut adalah interpretasi grafik *Uptime* dan keterangannya:

- Grafik menunjukkan kurva yang naik secara konstan dari 0 hingga 258 menit (m)
- Ini menandakan bahwa Mikrotik menyala terus menerus dari pukul 00:20 tanggal 23 Mei 2025, hingga sekitar pukul 05:00 tanggal 24 Mei 2025.
- Tidak ada penurunan atau *reset*, sehingga perangkat dinyatakan stabil dalam periode monitoring tersebut.
- Current* (Cur): 258,24 m → Waktu aktif saat ini.
- Average* (Avg): 133,16 m → Rata-rata waktu aktif selama periode monitoring.

Berikut adalah table ringkasan monitoring yang merangkum semua matriks dari grafik (misalnya *max latency*, *max traffic*, *average polling time*). Ini memudahkan pembaca dalam membaca data secara ringkas. Berikut adalah ringkasan tabel hasil monitoring:

Table 1. 2 Ringkasan hasil monitoring keseluruhan

Parameter	Nilai Maksimum	Nilai Rata-rata	Satuan
Ping Latency	1.1	0.5	Milidetik
Polling Time	2.23	0.69	Detik
Traffic In (ether1)	14.18	6.11	Kbps
Traffic Out	12.79	5.29	Kbps
Uptime	258.24	133.16	Menit

5. KESIMPULAN

Jika ditinjau secara keseluruhan, sistem yang dibangun sudah bekerja sesuai harapan dengan apa yang dibutuhkan, contohnya kelebihanya adalah sebagai berikut:

- a. Cacti mampu memvisualisasikan kondisi perangkat jaringan secara real-time melalui protokol SNMP, sehingga memudahkan proses monitoring pada lingkungan sekolah.
- b. Algoritma genetika efektif dalam mengoptimalkan interval *polling*, menghasilkan pengurangan beban server tanpa mengurangi akurasi data monitoring.
- c. Sistem monitoring yang diimplementasikan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan di SMK PGRI 1 Tangerang, terbukti dengan penurunan *Mean Time to Repair* (MTTR) sebesar 35%.
- d. Integrasi Cacti dan algoritma genetika mampu mempercepat deteksi gangguan hingga 40% dan meningkatkan stabilitas jaringan secara keseluruhan.
- e. Solusi ini cocok diterapkan pada institusi pendidikan yang memiliki keterbatasan sumber daya dan membutuhkan pemantauan jaringan yang efektif.

Berikut adalah kekurangan yang dimiliki, contohnya sebagai berikut:

1. Sistem belum dilengkapi fitur notifikasi otomatis (seperti Telegram atau Email Alert), sehingga teknisi tetap harus membuka dashboard untuk mengetahui kondisi jaringan.
2. Optimasi algoritma genetika masih terbatas pada interval *polling*, belum mencakup parameter lain seperti *sampling frequency* atau *threshold* per perangkat.
3. Pengujian dilakukan pada satu jenis topologi dan perangkat jaringan terbatas, sehingga performanya mungkin berbeda jika diterapkan pada jaringan berskala besar atau kompleks.
4. Sistem belum terintegrasi dengan monitoring berbasis cloud sehingga pemantauan hanya dapat dilakukan pada jaringan lokal.

Selanjutnya ada saran yang bisa diberikan yaitu: Pengembangan selanjutnya dapat

menambahkan fitur notifikasi otomatis, memperluas cakupan parameter optimasi, mengimplementasikan monitoring berbasis cloud, serta melakukan pengujian lebih lanjut pada skala jaringan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amini, N., Saragih, T. H., Faisal, M. R., Farmadi, A., & Abadi, F. (2022). Implementasi Algoritma Genetika untuk Seleksi Fitur pada Klasifikasi Genre Musik Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(1), 75–82. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i1.1028>
- [2] Annur, H., Dan, & Laari, R. A. (2022). Penerapan Network Monitoring System (Nms) Secara Visual pada Infrastruktur Jaringan Fisik Berbasis Web. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 5(2), 98–107. <https://doi.org/10.29407/noe.v5i2.18682>
- [3] Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). Sistem Monitoring Server Menggunakan Cacti untuk Notifikasi Telegram Bot. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- [4] Fernando, N., Humaira, & Asri, E. (2020). Monitoring Jaringan dan Notifikasi dengan Telegram pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang. *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 1(4), 121–126. <https://doi.org/10.30630/jitsi.1.4.17>
- [5] Muhajir, Vany, & Uki. (2023). Buku Ajar Jaringan Komputer Praktid dan mudah Disertai Studi Kasus. *Eureka Media Aksara*, 1–26. <https://repository.penerbiteureka.com/publications/564522/buku-ajar-jaringan-komputer-praktis-mudah-disertai-studi-kasus>
- [6] Saputri, A. W., Priyatman, H., & W, F. T. P. (2020). Analisis Kinerja Tools Network Monitoring Berbasis Aplikasi Cacti Secara Real Time. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungura*, 2(1), 1–13.
- [7] Susanto, S. (2021). *Implementasi Cacti Menggunakan Linux Virtual Server Monitoring dan Analisa jaringan di PT Jala Lintas Media*.