

ANALISIS DAN MONITORING JARINGAN PADA PT GIMLIE MENGUNAKAN CACTI

Sunarsan Sitohang¹⁾, Hotma Pangaribuan²⁾, Pastima Simanjuntak³⁾,
Anggiat Marubah Siringo⁴⁾

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: ssunarsan@gmail.com

ABSTRAK

Di era serba digital saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa kebutuhan akan internet sangat tidak dapat dihindari lagi. PT Ghim Lie merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang usaha garment, perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan terbesar di Batam tentunya dibidang garment. Perusahaan ini menggunakan jaringan komputer dalam membantu operasional perusahaan baik digunakan untuk komunikasi maupun membantu proses produksi. Semua aktifitas hampir secara keseluruhan memerlukan adanya koneksi internet. Cacti merupakan suatu software yang digunakan untuk keperluan monitoring yang banyak digunakan saat ini. Cacti dapat menyimpan semua data/informasi yang diperlukan untuk membuat grafik dan mengumpulkannya dengan database MySQL. Tujuan penelitian ini yaitu membangun sistem monitoring jaringan dan menganalisa hasil monitoring jaringan untuk dijadikan bahan perbaikan kedepannya. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui seperti apa jaringan yang sedang berjalan dan menggali informasi terkait perangkat jaringan yang dipakai yaitu observasi, studi literatur dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa perangkat lunak Cacti mampu berfungsi dengan baik, sehingga dapat membantu staff IT di PT. Ghim Lie untuk memonitor traffic masuk, keluar, ping latency, polling time dan up time. Hasil monitoring menunjukkan rata-rata traffic masuk 10,875 Mb/s, traffic keluar 13,9225 Mb/s, ping latency 0, Polling time 456,09 Mb/s dan Uptime 39,08. Jika ditinjau dengan standard typhon maka jaringan di PT. Ghim Lie dinyatakan sangat baik. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan untuk memperbaiki kinerja jaringan sehingga operasional perusahaan dapat berjalan optimal.

Kata Kunci: Jaringan Komputer, Monitoring Jaringan, Cacti

ABSTRACT

In today's digital era, it cannot be denied that the need for the internet is unavoidable. PT Ghim Lie is a company that operates in the garment business, this company is one of the largest companies in Batam, of course in the garment sector. This company uses computer networks to help company operations, both for communication and to help with the production process. Almost all activities require an internet connection. Cacti is a software used for monitoring purposes that is widely used today. Cacti can store all the data/information needed to create graphs and collect them with a MySQL database. The aim of this research is to build a network monitoring system and analyze the results of network monitoring to be used as material for future improvements. The data collection techniques used to find out what the current network is like and to dig up information related to the network devices used are observation, literature study and interviews. Based on the research results, it was concluded that the Cacti software was able to function well, so it could help IT staff at PT. Ghim Lie to monitor incoming, outgoing traffic, ping latency, polling time and up time. Monitoring results show an average incoming traffic of 10.875 Mb/s, outgoing traffic of 13.9225 Mb/s, ping latency 0, Polling time 456.09 Mb/s and Uptime 39.08. If viewed using typhon standards, the network at PT. Ghim Lie was stated to be very good. It is hoped that this research can help companies improve network performance so that company operations can run optimally.

Keywords: Computer Network, Network Monitoring, Cacti.

PENDAHULUAN

Di era serba digital saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa kebutuhan akan internet sangat tidak dapat dihindari lagi. Semua aktifitas hampir secara keseluruhan memerlukan adanya koneksi internet. Pergeseran internet sebagai kebutuhan primer mengharuskan ketersediaan infrastruktur yang memadai sehingga semua aktifitas dapat berjalan dengan baik. Dengan dukungan infrastruktur jaringan yang baik, kebutuhan akan koneksi internet akan memadai. Salah satu infrastruktur yang dimaksud adalah hardware yang digunakan. Hardware yang sudah dipasang dengan kartu jaringan akan mengakibatkan dapat terhubung dengan internet.

Tidak dapat dipungkiri bahwa jaringan yang dibangun dapat memiliki masalah yang mungkin tidak disadari baik administrator jaringan maupun pengguna jaringan. End user dapat memiliki masalah dikarenakan kesalahan software, hardware, atau kesalahan dari sumber daya manusianya yang sering disebut sebagai pengguna akhir. Masalah yang timbul yang berasal dari hardware biasanya dikarenakan kabel yang terluka, terputus digigit oleh binatang tertentu. Permasalahan hardware bisa juga dikarenakan oleh konektor, kabel, perangkat jaringan seperti switch atau router dan yang lainnya mengalami gangguan fisik atau non fisik. Kerusakan fisik bisa diakibatkan oleh switch tertekan benda padat atau terjatuh dikarenakan penempatan yang tidak standard. Kerusakan non fisik bisa dikarenakan hal sepele seperti penuhnya partisi.

Selain permasalahan perangkat keras yang tidak dapat dikesampingkan masalah yang timbul karena software, seperti firewall atau ip address yang belum terkonfigurasi atau driver jaringan yang belum terinstalasi dengan baik dan benar. Oleh sebab itu untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu aksi sebagai penanggulangannya misalnya dengan

melakukan monitoring jaringan dengan tools yang tersedia baik free maupun berbayar atau istilahnya tool monitoring premium. (Basorudin & Rifqi, 2019) melakukan monitoring jaringan dengan tujuan menganalisa apakah jaringan yang diteliti masih layak atau tidak digunakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk memonitoring jaringan membutuhkan tool/ alat. Salah satu tool yang digunakan yaitu Cacti, Cacti akan memudahkan teknisi ataupun staff IT dalam melakukan monitoring jaringan seperti yang dilakukan oleh (Saputri et al., 2020).

PT Gimlie merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang usaha garment, perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan terbesar di Batam tentunya dibidang garment. Perusahaan ini menggunakan jaringan komputer dalam membantu operasional perusahaan baik digunakan untuk komunikasi maupun membantu proses produksi. Perusahaan ini memiliki banyak departemen dan memiliki tiga gedung. Masing-masing gedung dihubungkan dengan jaringan sehingga konektivitas antar gedung dapat terjadi. Permasalahan yang terjadi adalah perusahaan ini masih sering mengalami kendala dikarenakan infrastruktur dan manajemen jaringan yang masih kaku. Merujuk dari pernyataan dari salah seorang staff IT disana pengorganisasian dari jaringannya belum optimal dikarenakan dari awal pengorganisasian perangkat maupun media transmisi, tata kelola pengalamatan jaringan masih sangat jauh dari standar. Permasalahan semakin rumit dikarenakan pergantian staff IT frekwensinya sangat tinggi dan perusahaan sendiri belum menjadikan internet sebagai Core dari perusahaan masih sebatas supporting saja.

Atas dasar pemaparan diatas membuat peneliti tertarik untuk mengangkat judul penelitian analisis dan monitoring jaringan di PT Gimlie menggunakan Cacti.

Batasan Masalah

Atas dasar pertimbangan fokus pembahasan penelitian dan hasil yang lebih komprehensif maka peneliti membuat batasan penelitian seperti berikut dibawah ini. Proses dan fungsi pada Cacti yang akan diteliti adalah fungsi monitoring koneksi jaringan, perangkat jaringan dan fungsi grafik penggunaan bandwidth jaringan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu: membangun system monitoring jaringan menggunakan Cacti serta menganalisa hasil monitoring jaringan untuk dijadikan bahan perbaikan kedepannya.

Tinjauan Pustaka

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa dalam hal ini yaitu jaringan dengan tujuan mengetahui keadaan yang sebenarnya dari performa jaringan yang ada. Dalam konteks jaringan ada tiga kosep utama yang akan dianalisis yaitu penundaan (delay), sumber daya (resources) dan daya kerja (throughput). Sebuah jaringan dikatakan memiliki kinerja yang baik jika delaynya lebih kecil dari 50 ms, packet loss 0% (atau tidak ada packet loss).

Salah satu bagian yang penting yang perlu di analisis dari sebuah jaringan yaitu *quality of services* (QoS). Qos menurut suherman (2010:31-33), (Sitohang & Pangaribuan, 2023) menyatakan bahwa terdapat 3 tingkat QoS yang umum dipakai ada tiga yaitu:

1. *Best-effort service* adalah satu model layanan dimana aplikasi mengirim data setiap kali diharuskan dalam setiap kuantitas, dan tanpa minta izin atau memberitahukan terlebih dahulu kepada jaringan
2. *Integrated service* adalah layanan beberapa model yang dapat menampung beberapa persyaratan QoS
3. *Differentiated service* adalah layanan beberapa model yang dapat memenuhi persyaratan QoS yang berbeda.

Monitoring jaringan merupakan salah satu management jaringan yang berguna untuk menganalisa apakah jaringan tersebut masih layak atau tidak digunakan untuk keperluan jaringan (Kurniadi & Djusmin, 2017), (Dzulkarnaen & Maryanto, 2019), (Sutarti & Alfiyansyah, 2017).

Jaringan Komputer adalah sebuah kumpulan dari komputer, printer, dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan dan membentuk suatu sistem tertentu. Informasi bergerak melalui kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar informasi (data), mencetak data pada printer yang sama dan dapat secara simultan menggunakan program aplikasi yang sama (Maslan, 2019), (Sitohang & Setiawan, 2018), (Silalahi & Sitohang, 2023),

Cacti merupakan suatu software yang digunakan untuk keperluan monitoring yang banyak digunakan saat ini. Cacti dapat menyimpan semua data/ informasi yang diperlukan untuk membuat grafik dan mengumpulkannya dengan database MySql (Pati et al., 2018).

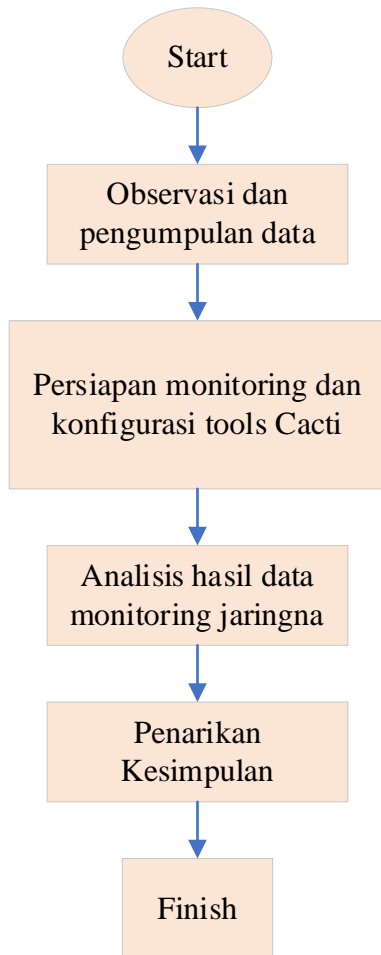
Cacti sebagai tools monitoring jaringan memiliki beberapa fitur antara lain (Sari et al., 2020):

1. Item grafik yang tidak terbatas
2. Tampilan menurun, daftar dan pratinjau grafik
3. Manipulasi data grafik
4. Pengumpulan grafik
5. Otomatisasi perangkat dan grafik
6. Tempat sumber daya untuk grafik
7. Tempat perangkat untuk grafik
8. Manajemen keamanan yang berbasis pengguna dan grup pengguna

METODE PENELITIAN

Menurut Sedermayanti (2011: 205) desain penelitian merupakan suatu rencana dan struktur penelitian yang dibuat sedemikian rupa agar diperoleh jawaban atas pertanyaan-pertanyaan penelitian. Berdasarkan tujuannya, desain penelitian dalam penelitian ini adalah *Action*

Research. Berikut gambar 1 desain penelitian.



Gambar 1. Desain Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk mengetahui seperti apa jaringan yang sedang berjalan dan menggali informasi terkait perangkat jaringan yang dipakai, teknik pengalamatan jaringan dan pengumpulan data-data terkait kelebihan dan kelemahan dari jaringan yang ada. Berikut metode teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Observasi

Mengumpulkan data-data terkait perangkat-perangkat jaringan yang digunakan, baik yang digunakan oleh end user maupun administrator jaringan. Menggali informasi terkait masalah-masalah yang dihadapi end user maupun admistrator jaringan.

2. Studi Literatur

Mempelajari teori teori mengenai analisis jaringan dan monitoring jaringan serta mencari informasi mengenai tools yang paling baik digunakan untuk memonitoring jaringan dan peneliti memilih Cacti sebagai tool-nya.

3. Wawancara

wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang diinginkan oleh peneliti dalam hal ini peneliti mewawancarai salah seorang administrator jaringan di PT Gimlie yaitu Mr. Anggiat marubah Siringo

Alat Untuk Analisis Data

Dalam penelitian ini alat atau tools yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Perangkat labtop HP dengan processor 4 giga byte
2. *Software* yang bernama Cacti untuk analisis dan monitoring jaringan
3. Perangkat-perangkat jaringan lainnnya

Analisis Data Penelitian

Hasil data monitoring dari cacti akan di Analisa dan akan dilakukan perbandingan hasilnya dengan standard yang telah ditetapkan oleh typhon berikut ini:

1. Kategori Throughput

Tabel 1. Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 – 1200 kbps	2
Kurang Baik	338-700 kbps	1
Buruk	0 – 338 kbps	0

2. Kategori Packet Loss

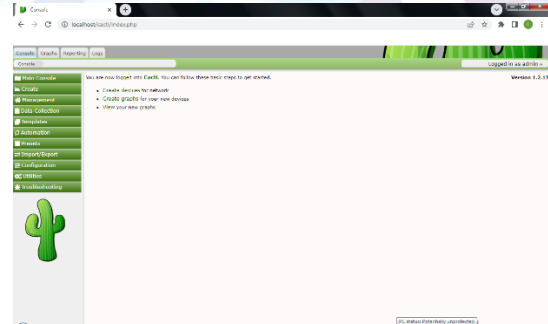
Tabel 2. Kategori Packet Loss

Kategori Packet Loss	Packet Loss	Indeks
Sangat baik	0 – 2%	4
Baik	3 – 14%	3
Cukup	15 – 24 %	2
Buruk	➢ 25%	1

3. Kategori Delay

Tabel 3. Kategori Latency

Kategori Latency	Besar Delay	Indeks
Sangat baik	< 150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Cukup	300 – 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

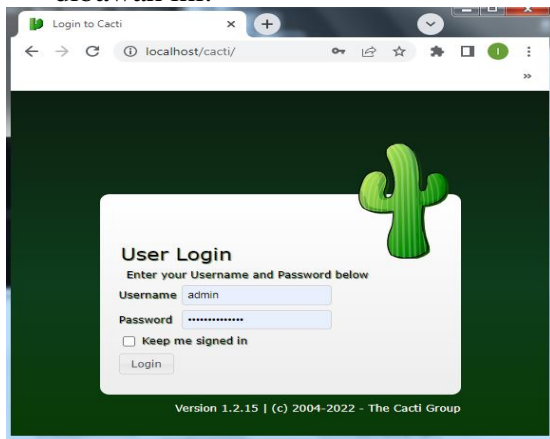


Gambar 3. Halaman Utama Cacti

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dan monitoring jaringan di PT Ghim Li Indonesia dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Cacti. Perangkat lunak ini berfungsi untuk menampilkan grafik penggunaan jaringan komputer, dan menggunakan MySQL dalam implementasi database. Untuk pelaksanaan analisis dan monitoring dengan aplikasi cacti maka ada beberapa hal yang harus dipersiapkan diantaranya:

1. Perangkat lunak Cacti didownload dan di instal terlebih dahulu pada komputer user. Setelah selesai melakukan instalasi maka akan muncul halaman login seperti gambar 4.1 seperti dibawah ini.



Gambar 2. Halaman Login Cacti

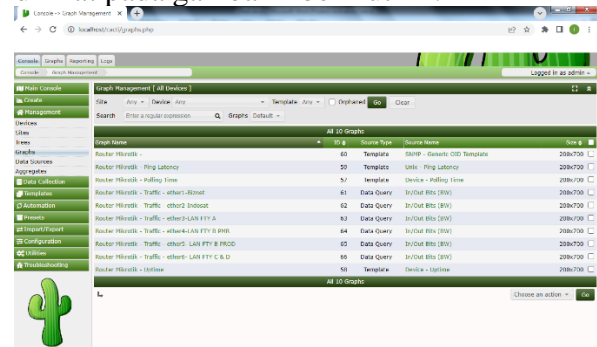
Gambar 2 di atas merupakan tampilan login dimana halaman login akan muncul pertama kali sebelum kita masuk ke halaman utama Cacti dengan mengakses <http://localhost/cacti/>.

Setelah login maka akan muncul tampilan awal cacti akan muncul yang terlihat pada gambar 3 berikut ini:

Pada gambar di atas merupakan interface dari aplikasi cacti yang nantinya akan disetting untuk monitoring jaringan PT. Ghim Li Indonesia

2. Halaman Konfigurasi Graphs

Bagian ini merupakan bagian mengkonfigurasi graphs dimana setiap Ethernet akan dibuat graphs nya agar grafik dari jaringan dapat di lihat,. Tampilan hasil konfigurasi graphs dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:

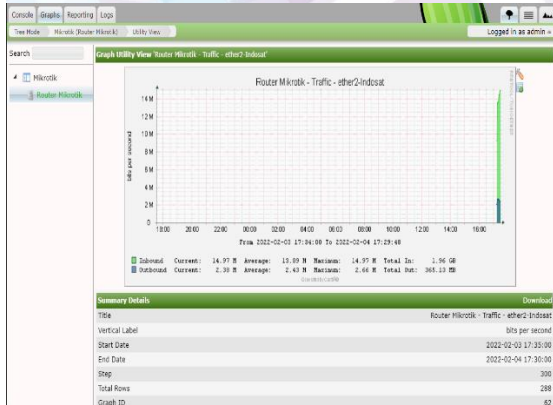


Gambar 4. Halaman Konfigurasi Graphs

Tampilan gambar 4 di atas dapat kita lihat dari keseluruhan Ethernet jaringan PT. Ghim Li Indonesia telah berhasil dikonfigurasi dan nantinya akan kita lihat hasil dari setiap graphsnya yang menunjukkan grafik dari jaringan PT. Ghim Li Indonesia.

3. Trafik Jaringan Gedung A

Bagian ini merupakan trafik jaringan *internet* bagaimana jaringan masuk dan keluar pada jaringan PT. Ghim Lie Indonesia khususnya gedung A, yang dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini:

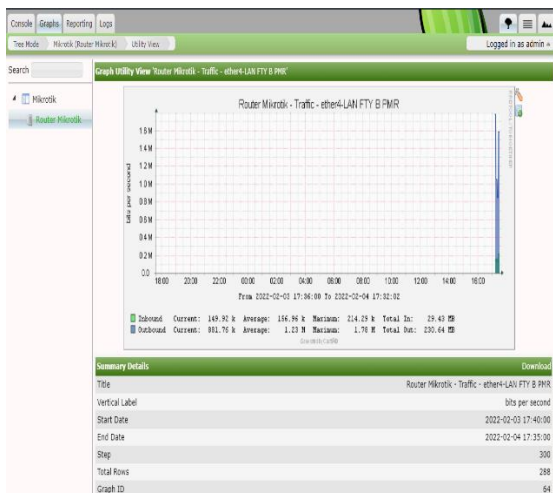


Gambar 5. Trafik Jaringan Gedung A

Gambar 5 di atas menunjukkan trafik jaringan di gedung A, menunjukkan *Inbound* (trafik jaringan dari luar yang dialamatkan ke komputer dalam jaringan local) yaitu dengan rata-rata sebesar 13.09 m, dan total 1,96 GB, sedangkan *Outbound* (trafik jaringan yang berasal dari lokal dan dialamatkan ke tempat lain di internet) yaitu dengan rata-rata sebesar 2,43 m, dan total 365,13 MB, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

4. Trafik Jaringan Gedung B Atas

Bagian ini merupakan trafik jaringan *internet* bagaimana jaringan masuk dan keluar pad jaringan PT. Ghim Lie Indonesia Khususnya gedung B Atas, yang dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Trafik Jaringan Gedung B Atas

Gambar 6 di atas menunjukkan trafik jaringan di gedung B Atas, menunjukkan

Inbound (trafik jaringan dari luar yang dialamatkan ke komputer dalam jaringan local) yaitu dengan rata-rata sebesar 156.96 k, dan total 29,43 MB, sedangkan *outbound* (trafik jaringan yang berasal dari lokal dan dialamatkan ke tempat lain di internet) yaitu dengan rata-rata sebesar 881,76 k, dan total 230,64 MB, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

5. Trafik Jaringan Gedung B Bawah

Bagian ini merupakan trafik jaringan *internet* bagaimana jaringan masuk dan keluar pad jaringan PT. Ghim Lie Indonesia khususnya gedung B Bawah, yang dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini:

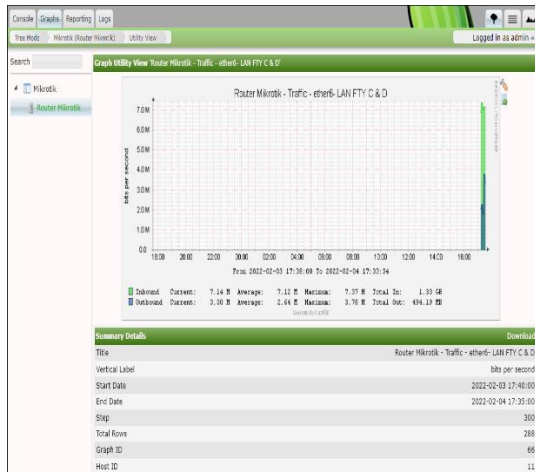


Gambar 7. Trafik Jaringan Gedung B Bawah

Gambar 7 di atas menunjukkan trafik jaringan di gedung B Bawah, menunjukkan *inbound* (trafik jaringan dari luar yang dialamatkan ke komputer dalam jaringan local) yaitu dengan rata-rata sebesar 720.80 k, dan total 135,90 MB, sedangkan *Outbound* (trafik jaringan yang berasal dari lokal dan dialamatkan ke tempat lain di internet) yaitu dengan rata-rata sebesar 7,81 m, dan total 1,47 GB, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

6. Trafik Jaringan Gedung C dan D

Bagian ini merupakan trafik jaringan *internet* bagaimana jaringan masuk dan keluar pad jaringan PT. Ghim Li Indonesia khususnya gedung C dan D, yang dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Trafik Jaringan Gedung C dan D

Gambar 8 di atas menunjukkan trafik jaringan di gedung C dan D, menunjukkan *Inbound* (Trafik Jaringan dari luar yang dialamatkan ke komputer dalam jaringan local) yaitu dengan rata-rata sebesar 7,12 m, dan total 1,33 GB, sedangkan *Outbound* (Trafik Jaringan yang berasal dari lokal dan dialamatkan ke tempat lain di internet) yaitu dengan rata-rata sebesar 2,64 m, dan total 494,19 GB, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

7. Ping Latency

Pada bagian ini kita dapat melihat atau memonitoring *delay* dari sebuah paket jika semakin besar nilai ping, maka akan semakin besar kemungkinan paket tersebut untuk tidak sampai atau mengalami kerusakan, hasil ping dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini:



Gambar 9. Ping Latency

Hasil dari ping pada gambar di atas tidak memiliki nilai yang artinya, tidak ada paket yang *Delay* karena gangguan atau rusak, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

8. Polling Time

Pada tahap ini kita dapat melihat berapa lama waktu yang digunakan jaringan PT. Ghim Li Indonesia dalam mengirim paket, dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini:

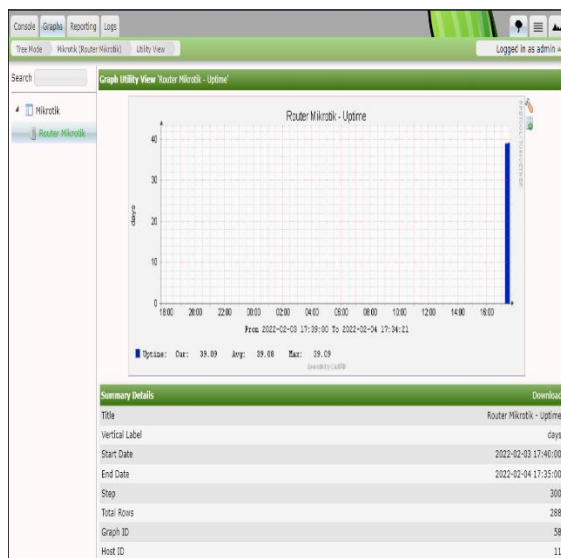


Gambar 10. Polling Time

Pada gambar 10 di atas dapat terlihat waktu yang digunakan dalam mengirim paket rata-rata 456.09 m/s ini cukup baik, karena sistem membatasi dengan rentang 0 s.d 881.05 m/s, ini dilakukan dengan durasi kurang lebih 24 Jam, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022.

9. Uptime

Pada tahap ini kita dapat melihat apakah jaringan dapat berjalan maksimal selama pemakaian yang ditentukan pada jaringan PT. Ghim Lie Indonesia, hasilnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 11. Uptime

Gambar 11 di atas merupakan hasil kinerja jaringan PT. Ghim LI Indonesia dalam kurun waktu 1 hari, dimulai dari tanggal 3/2/2022 s.d 4/2/2022. Dapat kita lihat nilai Current, Average, dan Maksimalnya bernilai penuh yaitu 39.09 yang artinya jaringan sangat stabil pada PT. Ghim Lie Indonesia.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil monitoring yang telah dilakukan pada traffic masuk, traffic keluar, ping latency, polling time, dan uptime selama 24 jam, satu hari penuh berikut rangkuman hasil monitoring di tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Monitoring

No	Variabel	Durasi	Rata-rata	Average
1	Traffic In	1 hari	$35,5+0,16+0,72+7,12/4=10,875\text{Mb/s}$	$5,33+0,29+0,136+1,33/4=1.7715$
2	Traffic Out	1 hari	$44,01+1,23+7,81+2,64/4=13.9225\text{Mb/s}$	$6,60+0,230+1,47+0,494/4=2.1985$
3	Ping Latency	1 hari	0	0
4	Polling Time	1 hari	456,09Mb/s	811,05Mb/s
5	Uptime	1 hari	39,08	39.09

Pada tabel 4 di atas dapat kita lihat hasil dari monitoring jaringan PT. Ghim Lie Indonesia dengan menggunakan aplikasi Cacti, dengan hasil sangat baik.

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yaitu monitoring jaringan di PT. Ghim Lie dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Perangkat lunak Cacti mampu berfungsi dengan baik, sehingga dapat membantu staff IT di PT. Ghim Lie untuk memonitor traffic masuk, keluar, ping latency, polling time dan up time. Dengan demikian kebutuhan akan jaringan untuk komunikasi internal dan eksternal dapat terjaga dari gangguan.
2. Hasil monitoring menunjukkan rata-rata traffic masuk 10,875 Mb/s, traffic keluar 13,9225 Mb/s, ping latency 0, Polling time 456,09 Mb/s dan Uptime 39,08. Jika ditinjau dengan standard typhon maka jaringan di PT. Ghim Lie dinyatakan sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh rekan akedemisi yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Baik kontribusi langsung maupun tidak langsung. Demikian pula kepada PT. Ghimlie, khususnya departemen IT.

DAFTAR PUSTAKA

- Basorudin, & Rifqi, M. (2019). Implementasi Dan Perbandingan Monitoring Jaringan Berbasis Simple Network Management Protocol (Snmp) Menggunakan Cacti Dan Munin Di Smk Negeri 1 Pekanbaru. *Jurnal Sistem Informasi (ZONasi)*, 1(2).
- Dzulkarnaen, R., & Maryanto, E. (2019). Pembangunan Aplikasi Monitoring Jaringan Berbasis Mobile pada Sistem Operasi Android di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Bandung. *JOINT (Journal of Information Technology)*, 01(02), 47–50. <http://istqbexamcertification.com>
- Kurniadi, W., & Djusmin, V. (2017). Aplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan Plugin Cacti Melalui Website Pada Mtsn Model Palopo. *Prosiding Semantik*, 247–252.
- Maslan, A. (2019). *Jaringan komputer dan Internet dan Simulasi Cisco Packet tracer*.
- Pati, A. R., Rosmiati, M., & Rizal, M. (2018). Pembuatan Sistem Monitoring Untuk Pendeteksi Gangguan Komunikasi Pada Jaringan Menggunakan Cacti. *E-Proceeding of Applied Science*, 4(3), 2076–2085.
- 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.
- Sari, M., Halim Putri, T., Dosen, C., & Diarmansyah Batubara, M. (2020). Implementasi Monitoring Jaringan Berbasis Web Terintegrasi Cacti Menggunakan Notifikasi Telegram. *Jurnal Sistem Informasi*, 4(1), 25–34.
- Silalahi, P. R., & Sitohang, S. (2023). Analisis Keamanan Jaringan Pada Fasilitas Wifi Terhadap Serangan Sniffing Di Pt Duta Computer. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(8), 1031–1039.
- Sitohang, S., & Pangaribuan, H. (2023). Rancang Bangun Intrusion Detection System (Ids) Menggunakan Snort (Studi Kasus Pt Pln Batam). *JURSIMA*, 7(3), 143–152.
- Sitohang, S., & Setiawan, S. A. (2018). Implementasi Jaringan Fiber To The Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON). *Jurnal SIMETRIS*, 9(2), 880–888.
- Sutarti, S., & Alfiyansyah, A. (2017). Analisis dan Implementasi Sistem Monitoring Koneksi Internet Menggunakan The Dude Di STIKOM Al Khairiyah. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 4, 39–45. <https://doi.org/10.30656/jsii.v4i0.376>