Implementasi Sistem Pemantauan Jaringan Di Server Diskominfo Kota Cirebon Menggunakan Grafana

1st Ajie Ahmad Fathi Fauzi
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ajieaff@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Tengku Ahmad Riza
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
tengkuriza@telkomuniversity.ac.id

3rd Trias Alfiardi
Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Kota Cirebon
ITIK
Cirebon, Indonesia
trias@cirebonkota.go.id

***Abstrak* — Di era digital yang saat ini terus mengalami kemajuan, keandalan jaringan komputer menjadi faktor yang dianggap penting dalam mendukung operasional suatu instansi, termasuk instansi Dinas Komunikasi Informatika, dan Statistik (DISKOMINFO) Kota Cirebon. Sistem pemantauan jaringan yang efektif dan real-time diperlukan untuk kelancaran layanan informasi dan komunikasi. Salah satu perangkat yang dapat dimanfaatkan untuk kelancaran tersebut yaitu Grafana, sebuah perangkat lunak visualisasi dan analitik berbasis open-source yang dapat digunakan untuk menampilkan data jaringan secara interaktif dan dapat dipahami dengan mudah.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan perangkat Grafana sebagai alat pemantau pada Mikrotik RouterOS untuk meningkatkan keamanan dan kelancaran sistem jaringan di Diskominfo Kota Cirebon. Dengan adanya sistem pemantauan ini, administrator jaringan dapat mengawasi kondisi jaringan secara real-time, mendeteksi potensi gangguan sebelum terjadi, serta mengambil tindakan yang diperlukan dengan cepat.

Hasil dari implementasi perangkat Grafana ini diharapkan dapat meminimalkan downtime di lingkungan Diskominfo Kota Cirebon.

***Kata kunci*— Grafana, Mikrotik RouterOS, Pemantauan Jaringan.**

I. PENDAHULUAN

Sistem pemantauan jaringan merupakan solusi yang sangat membantu administrator jaringan dalam memantau kinerja jaringan yang secara real-time. Dengan adanya sistem ini,administrator dapat mengetahui beberapa parameter seperti kondisi perangkat jaringan. Hal ini sangat penting untuk mencegah terjadinya downtime yang dapat mengganggu semua akses layanan publik. Salah satu tools yang sangat populer digunakan untuk pemantauan jaringan adalah Grafana. sebuah perangkat lunak visualisasi dan analitik open source yang memungkinkan administrator memantau kinerja jaringan secara real-time. Grafana menawarkan berbagai keunggulan, seperti visualisasi data yang fleksibel melalui grafik, tabel, dan heatmap; integrasi dengan berbagai sumber data seperti Prometheus, InfluxDB, dan Elasticsearch; serta kemampuan pemantauan real-time yang memudahkan deteksi dan respons cepat terhadap masalah. Selain itu, Grafana menyediakan customizable dashboard yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, fitur notifikasi dan alerting untuk mengirim peringatan melalui email atau Slack, serta antarmuka yang user-friendly sehingga mudah digunakan bahkan oleh administrator tanpa latar belakang teknis mendalam. Dengan memanfaatkan Grafana, Diskominfo Kota Cirebon dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan jaringan, mencegah downtime, dan memastikan layanan informasi dan komunikasi berjalan optimal.

Grafana adalah sebuah perangkat lunak visualisasi dan analitik yang bersifat open source. Grafana memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan metrik yang disimpan. Alat yang digunakan untuk mengubah data timeseries database (TSDB) menjadi sebuah visual yang menarik. Dengan menggunakan Tools Grafana , Tim kami dapat membuat dashboard yang lebih interaktif dan mudah dipahami , sehingga kami dapat memantau kondisi jaringan secara real-time. Selain itu, Grafana juga bisa diintegrasikan oleh tools monitoring lainnya.[1].

Dalam implementasi sistem pemantauan jaringan di Server Diskominfo Kota Cirebon, beberapa tools yang digunakan yaitu ada Mikrotik RouterOS. Mikrotik adalah sebuah sistem operasi dan perangkat lunak yang berfungsi mengubah komputer menjadi sebuah router yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas dan alat, baik untuk kabel atau nirkabel.[2]

Di era digital saat ini yang terus berkembang, jaringan komputer menjadi bagian yang sangat penting dalam menunjang berbagai aktivitas apapun, termasuk di sebuah instansi, baik instansi kecil maupun besar. Sebagai salah satu instansi yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan informasi dan komunikasi, Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Cirebon memiliki peran yang sangat penting untuk memastikan bahwa semua layanan informasi dan komunikasi berjalan dengan lancar

Implementasi sistem pemantauan jaringan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelelolaan jaringan di Diskominfo Kota Cirebon. Dengan adanya sistem ini, administrator jaringan dapat memantau kondisi sebuah jaringan secara real-time, dan mengidentifikasi adanya potensi masalah sebelum terjadinya gangguan serius,

dan dapat mengambil tindakan yang dibutuhkan secara cepat.

Menurut saya, penelitian ini sangat relevan dan penting untuk menjawab kebutuhan instansi pemerintahan dalam menghadapi tantangan manajemen infrastruktur jaringan yang semakin kompleks. Dengan memanfaatkan solusi open-source seperti Grafana dan Mikrotik RouterOS, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan yang efisien dan andal dapat dibangun tanpa harus bergantung pada perangkat komersial yang mahal. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam memberikan pemahaman praktis tentang bagaimana teknologi monitoring dapat diimplementasikan secara langsung dalam lingkungan kerja nyata, khususnya pada instansi publik yang sangat bergantung pada stabilitas jaringan untuk pelayanan masyarakat.

II. KAJIAN TEORI

A. Grafana

Grafana digunakan untuk menampilkan suatu status service yang berjalan pada aplikasi maupun pada server yang digunakan. Grafana juga bisa digunakan untuk visualisasi yang lainya seperti sensor industri, pengimplementasian Internet Of Things (IoT), dan juga pengamatan cuaca. Grafana terdapat banyak pilihan untuk memilih dashboard yang bagus. Pada Grafana terdapat banyak panel yang bisa dipilih yang digunakan sebagai grafik, singlestat, dashlist, tabel dan teks. Pada panel grafik digunakan untuk pembuatan grafik metrics. [1]

Grafana merupakan perangkat lunak open-source yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pencarian, visualisasi, pemberian notifikasi, serta eksplorasi terhadap metrik, log, dan jejak sistem, terlepas dari lokasi penyimpanan data tersebut. Grafana OSS menyediakan berbagai fitur untuk mengubah data dalam format time-series database (TSDB) menjadi visualisasi yang informatif dan interaktif. Selain itu, melalui sistem plugin-nya, Grafana dapat terintegrasi dengan berbagai sumber data lainnya seperti database SQL/NoSQL, sistem manajemen tiket seperti Jira atau ServiceNow, serta alat CI/CD seperti GitLab.

Setelah proses instalasi selesai dan dasbor awal berhasil dikonfigurasi sesuai panduan di bagian “Getting Started”, pengguna memiliki berbagai opsi kustomisasi sesuai kebutuhan. Misalnya, pengguna dapat menampilkan data cuaca atau statistik rumah pintar dalam bentuk playlist, atau jika digunakan di lingkungan perusahaan, administrator dapat mengatur sistem provisioning dan autentikasi pengguna.

Secara umum, Grafana memiliki banyak fitur yang didokumentasikan secara lengkap dalam situs resminya. Panduan tambahan dan diskusi komunitas juga tersedia melalui forum resmi Grafana, yang dapat dimanfaatkan untuk memperdalam pemahaman dan mencari inspirasi penggunaan. [2]

B. Mikrotik RouterOS CCR2116-12G-4S+

Mikrotik CCR2116-12G-4S+ adalah salah satu perangkat router high-end dari seri Cloud Core Router (CCR) yang dirancang untuk menangani trafik jaringan skala besar dengan performa tinggi. Router ini dilengkapi prosesor Tilera Tile-Gx16 dengan 16 core, yang memungkinkan pemrosesan data hingga puluhan juta paket per detik, sangat cocok digunakan oleh penyedia layanan internet (ISP), pusat data, atau jaringan perusahaan besar. CCR2116-12G-4S+ memiliki 12 port Gigabit Ethernet dan 4 slot SFP+ yang mendukung koneksi fiber optic hingga 10 Gbps, memberikan fleksibilitas dalam mengatur koneksi jaringan baik kabel tembaga maupun serat optik. Selain itu, router ini menjalankan sistem operasi RouterOS Level 6 yang mendukung berbagai fitur canggih seperti routing dinamis, firewall, VPN, manajemen bandwidth, serta monitoring trafik secara real-time. Kombinasi spesifikasi hardware yang kuat dengan fitur software yang lengkap membuat CCR2116-12G-4S+ menjadi pilihan ideal untuk kebutuhan jaringan yang memerlukan kecepatan, stabilitas, dan keandalan tinggi. [4].

C. Linux

Linux merupakan sistem operasi komputer yang bersifat bebas dan open-source, yang berarti pengguna dapat mengakses, menggunakan, memodifikasi, dan mendistribusikan ulang kode sumbernya secara gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL). Sistem ini dibangun di atas kernel Linux yang dikembangkan oleh Linus Torvalds, serta dilengkapi dengan berbagai aplikasi dan utilitas yang dibuat oleh komunitas open-source.

Karena sifatnya yang terbuka, Linux menarik perhatian banyak pengguna yang tertarik mendalami teknologi dan ingin mempelajari lebih lanjut cara kerja sistem operasi. Tak hanya itu, fleksibilitas dan kemampuan penyesuaiannya menjadikan Linux sebagai pilihan utama bagi berbagai perusahaan dan organisasi global untuk memenuhi kebutuhan sistem mereka secara spesifik.[5]

D. Linux Ubuntu 22.04.5 LTS

GAMBAR 1
Linux Ubuntu 22.04.5 LTS

Linux Ubuntu 22.04 merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan oleh Canonical Ltd. dan dirilis pada tahun 2022. Sistem operasi ini dikenal memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan mampu meminimalkan risiko dari serangan virus. Dalam konteks keamanan jaringan, Ubuntu 22.04 dapat diimplementasikan sebagai sistem yang tahan terhadap ancaman komputasi kuantum, yaitu jenis komputasi yang memanfaatkan prinsip-prinsip fisika kuantum untuk memproses data dengan kecepatan jauh lebih tinggi dibandingkan komputer konvensional.

Ancaman komputasi kuantum terhadap keamanan data cukup serius, di antaranya adalah kemampuannya dalam memfaktorkan bilangan prima dengan sangat cepat, menelusuri ruang pencarian solusi yang luas, serta melakukan serangan brute-force terhadap algoritma kriptografi klasik melalui algoritma seperti Grover dan Deutsh-Josza (P. Radanliev, 2024). Untuk menghadapi hal

ini, dibutuhkan sistem operasi yang dirancang secara khusus menggunakan pendekatan seperti Linux From Scratch (LFS) dan metode remastering, yang memungkinkan pembuatan distribusi Linux secara fleksibel dan terpersonalisasi.

Ubuntu memiliki beberapa keunggulan dalam perlindungan terhadap serangan kuantum, seperti dukungan komunitas yang besar, pembaruan keamanan yang cepat, sifat open source yang memungkinkan audit terbuka, serta dukungan terhadap teknologi kontainerisasi dan algoritma kriptografi terbaru. Namun, sistem ini juga memiliki tantangan, seperti kerumitan implementasi algoritma pos-kuantum, konsumsi sumber daya yang tinggi, ketergantungan pada paket eksternal, belum adanya standar umum yang stabil, serta manajemen kunci yang lebih kompleks.

Untuk meningkatkan keamanan Ubuntu 22.04 terhadap ancaman kuantum, beberapa strategi dapat diterapkan. Di antaranya adalah penerapan kriptografi pasca-kuantum (post-quantum cryptography), integrasi dengan quantum key distribution (QKD), penggunaan teknik kriptografi hibrida, pemanfaatan algoritma yang tahan terhadap serangan kuantum seperti melalui OpenSSL, serta memilih protokol dan aplikasi yang terus diperbarui secara berkala.

Dalam desain implementasi, sistem Ubuntu 22.04 diintegrasikan dengan algoritma kriptografi pasca-kuantum, seperti Open Quantum Safe (OQS) dengan Kyber sebagai algoritma enkripsi utama. Proses ini melibatkan pemasangan dependensi seperti build-essential, OpenSSL, dan Liboqs. Selanjutnya dilakukan integrasi Liboqs dengan OpenSSL untuk memungkinkan proses enkripsi dan dekripsi yang aman terhadap serangan kuantum. Pengujian dilakukan pada tiga aspek: fungsionalitas, performa, dan ketahanan keamanan. Seluruh proses diakhiri dengan dokumentasi menyeluruh guna memudahkan replikasi dan pengembangan lebih lanjut. [5].

E. Telegram

Telegram adalah aplikasi perpesanan instan berbasis cloud yang mengutamakan kecepatan dan keamanan dalam penggunaannya. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk saling bertukar pesan teks, gambar, video, audio, dan stiker dengan sistem enkripsi standar internasional, sehingga menjamin keamanan dari akses pihak ketiga — bahkan pengembang Telegram sendiri tidak bisa mengakses pesan tersebut. Selain mengirimkan pesan, pengguna juga dapat membagikan dokumen, file musik, arsip ZIP, lokasi secara langsung (real-time), dan kontak yang tersimpan di perangkat. Syaratnya, penerima juga harus memiliki aplikasi Telegram dan akun yang aktif.

Karena menggunakan teknologi cloud, Telegram dapat diakses dari berbagai perangkat secara bersamaan. Pengguna bisa mengirimkan file berukuran besar hingga 1,5 GB tanpa batas jumlah, dan file tersebut bisa disimpan langsung di perangkat atau hanya di cloud.

Telegram dikembangkan oleh dua bersaudara, Nikolai dan Pavel Durov. Nikolai bertanggung jawab dalam pengembangan teknis dan menciptakan protokol MTProto sebagai inti sistem Telegram, sementara Pavel menyediakan pembiayaan dan infrastruktur melalui perusahaan Digital Fortress.

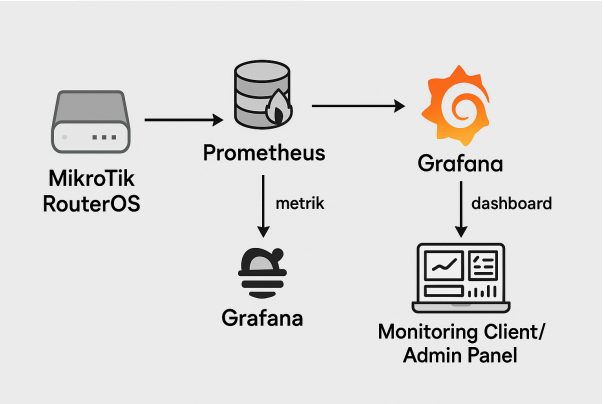
Telegram pertama kali diluncurkan pada 14 Agustus 2013 untuk perangkat iOS, lalu menyusul ke Android pada 20 Oktober 2013. Meskipun tergolong baru, Telegram mengalami pertumbuhan pesat. Dalam beberapa bulan pertama, tepatnya Oktober 2013, jumlah pengguna aktif harian mencapai 100.000. Angka ini melonjak drastis menjadi 15 juta pengguna pada Maret 2014, dan terus bertambah menjadi 35 juta per bulan, bahkan mencapai 50 juta pada Desember 2014. Setahun kemudian, angka pengguna aktif bulanan menembus 100 juta pada Februari 2016. Pertumbuhan cepat ini menunjukkan respons positif dari pengguna terhadap fitur dan layanan yang ditawarkan Telegram.[7]

F. Prometheus

Prometheus merupakan perangkat lunak open-source yang digunakan untuk pemantauan dan sistem peringatan, yang awalnya dikembangkan oleh perusahaan SoundCloud. Sejak diluncurkan pada tahun 2012, Prometheus telah diadopsi secara luas oleh berbagai perusahaan dan organisasi, serta didukung oleh komunitas pengembang dan pengguna yang aktif dan berkembang pesat. Saat ini, Prometheus menjadi proyek open-source yang berdiri secara independen dan tidak berada di bawah kendali perusahaan tertentu. Untuk menegaskan status pengelolaannya serta memperjelas struktur tata kelolanya, pada tahun 2016 Prometheus resmi bergabung dengan Cloud Native Computing Foundation (CNCF) sebagai proyek open-source kedua yang di-hosting oleh organisasi tersebut, setelah Kubernetes.[1]

III. METODE

A. Arsitektur Sistem



GAMBAR 2
Arsitektur Sistem

Sistem monitoring jaringan yang diimplementasikan dalam proyek ini dibangun dengan pendekatan modular menggunakan tiga komponen utama, yaitu sumber data (data source), kolektor dan pemroses data (backend), serta antarmuka visualisasi (frontend). Struktur ini mengadopsi prinsip arsitektur Grafana seperti dijelaskan oleh Sawant (2025) yang menyatakan bahwa sistem pemantauan modern harus mampu mengintegrasikan berbagai jenis sumber data dalam satu platform visualisasi terpadu.

1. Node Data Source

Pada bagian ini, Mikrotik RouterOS berperan sebagai penghasil data jaringan melalui protokol SNMP (Simple Network Management Protocol). Data yang dihasilkan mencakup penggunaan CPU, lalu lintas jaringan, dan beban memori perangkat. Data ini dikirim secara berkala untuk diproses lebih lanjut oleh sistem monitoring.

2. Backend - Collector & Data Processor

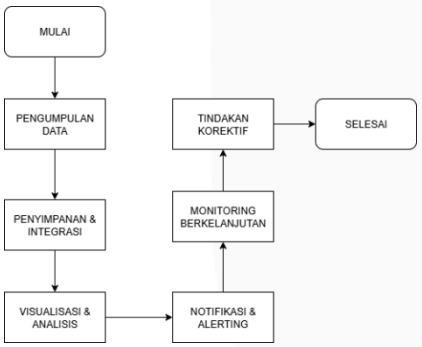
Data dari Mikrotik ditangkap oleh Prometheus, yang bertindak sebagai pengumpul (collector) sekaligus penyimpan time-series data. Prometheus melakukan proses pengambilan data (scraping) dari endpoint SNMP Exporter yang telah dikonfigurasi. Backend inilah yang menjembatani komunikasi antara data sumber dan sistem visualisasi.

3. Frontend - Visualisasi dan Panel Monitoring

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya divisualisasikan melalui Grafana, yang menyediakan antarmuka berbasis web untuk memantau performa jaringan. Pada tahapan ini, pengguna dapat membuat dashboard khusus, memilih jenis grafik, dan mengatur ambang batas tertentu (threshold) untuk memicu notifikasi secara otomatis.

Arsitektur ini memungkinkan monitoring berjalan secara real-time, fleksibel, serta mendukung pengaturan notifikasi berbasis kondisi tertentu (alert rule). Selain itu, dengan kemampuan integrasi multi-sumber dan antarmuka yang dapat dikustomisasi, sistem ini memberikan efisiensi dalam pengawasan kinerja jaringan, khususnya pada skala institusi pemerintahan seperti Diskominfo.[6]

B. Diagram Alur Sistem



GAMBAR 3
Diagram Alur Sistem

Gambar 3 merupakan diagram alur sistem pemantauan jaringan dari platform Grafana yang dirancang untuk memantau infrastruktur jaringan secara menyeluruh, real-time, dan terpusat. Diagram ini menggambarkan tahapan-tahapan utama dari proses pemantauan mulai dari akuisisi data hingga pengambilan keputusan berdasarkan notifikasi dan visualisasi.

Proses dimulai dari tahap inisialisasi (Mulai), dilanjutkan dengan Pengumpulan Data yang dilakukan oleh perangkat pemantauan seperti router, switch, atau sensor jaringan lainnya. Data ini mencakup metrik penting seperti latensi, penggunaan bandwidth, status perangkat, dan kesalahan sistem.

Setelah data dikumpulkan, tahap berikutnya adalah Penyimpanan dan Integrasi. Dalam sistem ini, data disimpan dalam database time-series seperti Prometheus dan diintegrasikan ke platform pemantauan. Selanjutnya, data dianalisis dan divisualisasikan melalui platform seperti Grafana dalam bentuk grafik dan dashboard interaktif (Visualisasi & Analisis).

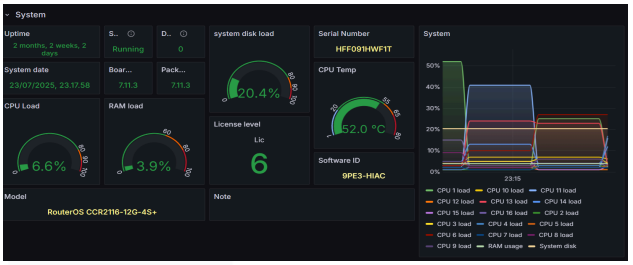
Tahap Monitoring Berkelanjutan memastikan bahwa data diamati secara berkala dan sistem mampu mendeteksi kondisi abnormal secara otomatis. Jika terjadi kondisi yang melewati batas ambang yang telah ditentukan, maka sistem secara otomatis mengaktifkan fitur Notifikasi & Alerting untuk menginformasikan administrator melalui media seperti email, Telegram, atau notifikasi di dashboard.

Akhir dari alur ini adalah proses pengambilan keputusan atau tindakan korektif yang dilakukan berdasarkan hasil pemantauan dan analisis, di mana sistem dapat dianggap selesai jika kondisi telah dinormalisasi atau perbaikan telah dilakukan.

Diagram ini secara keseluruhan menggambarkan alur kerja sistem pemantauan jaringan modern yang mengedepankan efisiensi, deteksi dini gangguan, dan pemeliharaan jaringan berbasis data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi



GAMBAR 4
Dashboard Grafana

Gambar 4 merupakan tangkapan layar dashboard Grafana yang dirancang sebagai antarmuka utama dalam sistem pemantauan jaringan di lingkungan Diskominfo Kota Cirebon. Dashboard ini menampilkan berbagai metrik penting yang diperoleh dari perangkat Mikrotik RouterOS, yang kemudian diproses oleh Prometheus dan divisualisasikan secara real-time oleh Grafana.

Pada bagian atas dashboard, ditampilkan panel “System Overview” yang menyajikan informasi sistem seperti uptime perangkat, status disk, beban CPU dan RAM, suhu CPU, sistem lisensi, hingga grafik aktivitas masing-masing core CPU secara visual. Tampilan ini memungkinkan administrator untuk mengetahui kondisi umum server atau router secara langsung dalam satu layar terpadu.

GAMBAR 5
Dashboard Grafana

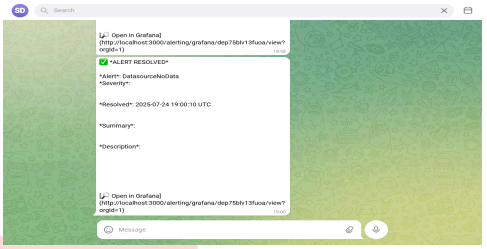
Gambar 5 menunjukkan panel Network Traffic yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu Network Traffic Basic In dan Network Traffic Basic Out. Panel ini menyajikan lalu lintas jaringan berdasarkan masing-masing interface yang terhubung ke perangkat Mikrotik, dengan grafik waktu nyata dalam satuan Megabit per detik (Mb/s). Warna-warna berbeda digunakan untuk membedakan antar interface seperti BKPSDM, CCTV Diskominfo, Hotspot Publik, dan instansi lain yang terhubung. Panel ini sangat berguna untuk mendeteksi lonjakan traffic, potensi bottleneck, atau gangguan koneksi yang dapat menghambat layanan.

GAMBAR 6
Dashboard Grafana

Gambar 5 memperlihatkan panel Interfaces yang menampilkan daftar semua interface aktif pada perangkat Mikrotik. Informasi yang ditampilkan meliputi jenis interface, status koneksi (link UP atau DOWN), MAC Address, MTU, dan deskripsi alias interface. Warna hijau pada kolom status menunjukkan bahwa koneksi dalam keadaan aktif dan stabil. Panel ini memudahkan administrator dalam mengidentifikasi status jaringan fisik dan virtual yang sedang digunakan.

Seluruh antarmuka dashboard dirancang menggunakan mode gelap (dark mode) untuk mengurangi kelelahan mata dan meningkatkan kontras visual saat pemantauan dilakukan dalam waktu lama. Dashboard ini juga dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan pemantauan, serta dilengkapi dengan fitur alerting untuk mengirimkan notifikasi otomatis jika terjadi anomali pada metrik yang dipantau.

Dengan rancangan antarmuka ini, administrator jaringan memiliki kendali penuh dalam memantau performa sistem secara menyeluruh, melakukan analisis visual berbasis data historis, dan mengambil keputusan yang tepat untuk menjaga kestabilan layanan informasi dan komunikasi di lingkungan instansi.



GAMBAR 7
Telegram

Tampilan pada Telegram merupakan bagian dari sistem notifikasi otomatis yang terintegrasi dengan platform Grafana. Telegram digunakan untuk mengirimkan pesan peringatan (alert) secara real-time kepada administrator jaringan apabila terjadi anomali atau gangguan pada sistem. Integrasi dilakukan menggunakan bot Telegram yang dikonfigurasi melalui webhook di Grafana.

Melalui fitur ini, administrator tidak perlu selalu membuka dashboard Grafana karena notifikasi akan langsung dikirim ke aplikasi Telegram di perangkat seluler atau desktop. Pesan yang dikirim dapat berupa peringatan CPU usage tinggi, pemakaian bandwidth melebihi batas ambang, atau status interface jaringan yang tidak aktif. Dengan begitu, tindakan responsif dapat segera dilakukan untuk meminimalisir downtime

B. Hasil Pengukuran

GAMBAR 8
Grafik CPU Load

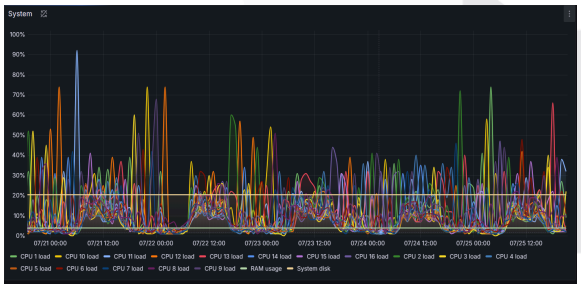
Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran CPU Load yang dilakukan mulai dari tanggal 07/19 hingga 07/25. Grafik menunjukkan beban kerja CPU yang berfluktuasi secara signifikan dengan beberapa lonjakan beban tinggi yang mengindikasikan aktivitas proses intensif. Total data yang diambil adalah 350 data.

GAMBAR 9
Grafik RAM Load

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran RAM Load yang dilakukan mulai dari tanggal 07/19 hingga 07/25. Terlihat tren kenaikan penggunaan RAM secara perlahan namun konsisten, menunjukkan adanya akumulasi beban kerja atau cache sistem selama waktu tersebut. Total data yang diambil adalah 350 data.

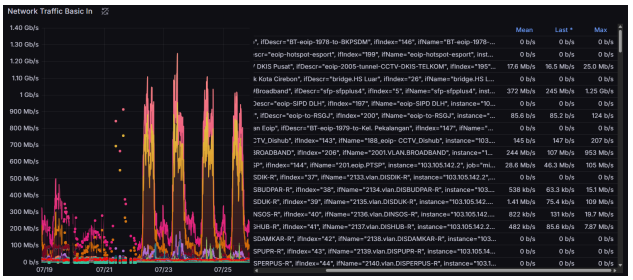
GAMBAR 10
Grafik Suhu CPU

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran suhu CPU (CPU Temp) yang dilakukan mulai dari tanggal 07/21 hingga 07/25. Grafik menunjukkan fluktuasi suhu dengan rentang sekitar 46°C hingga 60°C, mencerminkan perubahan beban kerja CPU. Total data yang diambil adalah 350 data.



GAMBAR 11
Grafik CPU per Core

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran CPU per core yang dilakukan mulai dari tanggal 07/21 hingga 07/25. Setiap garis berwarna menunjukkan aktivitas masing-masing core, dengan variasi beban yang berbeda, menunjukkan distribusi tugas pada tiap inti prosesor. Total data yang diambil adalah 350 data.

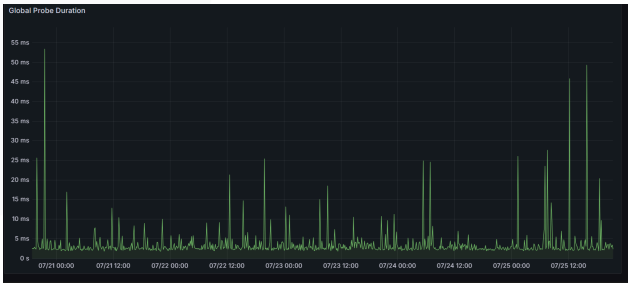


GAMBAR 12
Grafik Traffic In

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran Traffic In yang dilakukan mulai dari tanggal 07/19 hingga 07/25. Grafik menunjukkan lonjakan traffic masuk pada waktu-waktu tertentu, dengan detail statistik seperti rata-rata, maksimum, dan terakhir di sisi kanan. Total data yang diambil adalah 350 data.

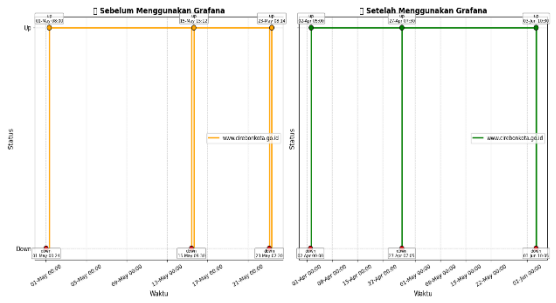
GAMBAR 13
Grafik Traffic Out

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran Traffic Out yang dilakukan mulai dari tanggal 07/21 hingga 07/25. Terlihat adanya pola yang konsisten dari lalu lintas keluar jaringan dengan intensitas yang cukup tinggi pada waktu-waktu tertentu. Total data yang diambil adalah 350 data.



GAMBAR 14
Grafik ICMP

Grafik di bawah adalah gambar hasil pengukuran ICMP (Internet Control Message Protocol) atau waktu respon global probe yang dilakukan mulai dari tanggal 07/21 hingga 07/25. Grafik memperlihatkan waktu respon dalam milidetik dengan beberapa puncak tinggi yang menandakan latency sementara. Total data yang diambil adalah 350 data.



GAMBAR 15
Perbandingan Server Down

Pada gambar 15 memperlihatkan perbandingan status server www.cirebonkota.go.id sebelum dan sesudah penerapan sistem monitoring menggunakan Grafana. Sumbu horizontal (X) menunjukkan waktu, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan status server dengan dua kategori, yaitu Up (server aktif) dan Down (server tidak dapat diakses).

Pada grafik sebelah kiri yang berwarna oranye, ditampilkan kondisi server sebelum menggunakan Grafana. Terlihat bahwa status down terjadi beberapa kali, antara lain pada tanggal 1 Mei 2024 pukul 00:24, 15 Mei 2024 pukul 09:30, dan 23 Mei 2024 pukul 02:20. Setiap gangguan tersebut baru kembali up setelah beberapa jam, menunjukkan adanya keterlambatan dalam proses deteksi dan penanganan.

Sedangkan grafik sebelah kanan berwarna hijau menampilkan kondisi server setelah menggunakan Grafana. Periode down terjadi pada tanggal 2 April 2024 pukul 00:00, 27 April 2024 pukul 07:05, dan 3 Juni 2024 pukul 10:05. Perbedaan signifikan terlihat pada kecepatan penanganan masalah, di mana server dapat segera dikembalikan ke kondisi up karena notifikasi real-time dari Grafana yang terintegrasi dengan Telegram.

Dari hasil pengukuran ini dapat disimpulkan bahwa penerapan Grafana sebagai sistem monitoring mampu meningkatkan efektivitas deteksi dini gangguan dan mempercepat waktu respon penanganan, sehingga mengurangi risiko downtime yang berkepanjangan.

C. Kesimpulan

- Sistem monitoring jaringan berbasis Grafana dan Prometheus yang terintegrasi dengan Mikrotik berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan baik.
- Sistem mampu memantau performa jaringan secara real-time, meliputi penggunaan CPU, RAM, suhu perangkat, dan status interface, melalui dashboard yang interaktif dan informatif.
- Aktivasi protokol SNMP pada Mikrotik dan konfigurasi Prometheus untuk scraping data memungkinkan informasi penting perangkat jaringan ditampilkan secara visual di Grafana.
- Dashboard memudahkan tim teknis dalam evaluasi performa dan deteksi gangguan jaringan secara cepat.
- Integrasi notifikasi melalui Telegram efektif memberikan peringatan dini jika terjadi anomali jaringan.
- Penerapan sistem ini meningkatkan efisiensi pemantauan, bersifat open-source, ekonomis, dan fleksibel untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan.
- Seluruh komponen — Prometheus, Grafana, SNMP Exporter, dan Bot Telegram — terintegrasi dengan baik, menghasilkan kinerja sistem monitoring yang optimal.

REFERENSI

[1] W. Pratama, "Monitoring Server dengan Prometheus dan Grafana serta Notifikasi Telegram," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK), vol. 5, no. 10, pp. 7744-7750, Oktober 2021.
[2] Grafana Labs, “Grafana Documentation,” Grafana Labs, [Online]. Available: https://grafana.com/docs/grafana/latest/. [Accessed: 12-Jul-2025].
[3] M. E. Saputri, “Analisis PaperCut Uiiprint sebagai layanan cetak di Universitas Islam Indonesia (studi kasus: Universitas Islam Indonesia),” Skripsi, STMIK AKAKOM, Yogyakarta, Indonesia, 2021. Available: https://eprints.utdi.ac.id/9176/3/3_175410006_BAB_II.pdf
[4] “Mikrotik CCR2116-12G-4S+ Router,” YCICT, [Online]. Available: https://www.ycict.net/id/products/mikrotik-ccr2116-12g-4s-router/. [Accessed: 16-Jul-2025].
[5] “Pengertian OS Linux,” it.telkomuniversity.ac.id. https://it.telkomuniversity.ac.id/pengertian-os-linux/ (diakses 18 Juli 2025).
[6] N. C. Sawant, “Grafana: A Monitoring Tool,” International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 12, no. 1, pp. 214–219, Jan. 2025. [Online]. Available: https://www.irjet.net/archives/V12/i1/IRJET-V12I133.pdf
[7] I. Yusriani, "Telegram sebagai Media Komunikasi Digital di Kalangan Mahasiswa," KINESIK: Jurnal Ilmu Komunikasi, vol. 5, no. 3, pp. 37–44, 2018. [Online]. Available: https://jurnal.fisip.untad.ac.id/index.php/kinesik/article/download/59/39/