

Penerapan Monitoring Jaringan Dengan Zabbix Pada PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL

Tamsir Ariyadi¹, Muhammad Fikri², Irwansyah³, Helda Yudiastuti⁴,

^{1,2}Universitas Bina Darma, Jl. Jenderal Ahmad Yani No.3, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, 30264, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 26-07-2024

Revisi Akhir: 28-08-2024

Diterbitkan Online: 05-09-2024

KATA KUNCI

Monitoring, Zabbix, NDLC.

KORESPONDENSI

E-mail: tamsirariyadi@binadarma.ac.id

ABSTRACT

PT PLN (Persero) UIP SUMBAGSEL, as a government company in the energy sector, faces challenges in ensuring reliable and efficient internet network access for employees. The lack of a monitoring system that assists administrators in monitoring network devices causes difficulties in ensuring consistent device status and connectivity. Zabbix is an open-source software for network monitoring, offering an effective solution to monitor network performance and detect problems in real-time. This research aims to design and implement a network monitoring system using Zabbix at PT PLN (Persero) UIP SUMBAGSEL. The research method used is Network Development Life Cycle (NDLC), which includes the stages of analysis, design, simulation, implementation, monitoring, and management. The results showed that Zabbix is able to detect Mikrotik devices connected to the network and monitor device performance, such as network traffic and memory usage. In conclusion, the implementation of monitoring with Zabbix is effective for monitoring the availability of network devices, which is expected to increase operational efficiency and productivity at PT PLN (Persero) UIP SUMBAGSEL.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dalam bidang teknologi, informasi, dan komunikasi berkorelasi erat dengan evolusi jaringan internet yang semakin kompleks. Infrastruktur digital ini menawarkan beragam protokol dan teknologi yang dapat diimplementasikan secara efektif, baik dalam lingkungan intranet terbatas maupun internet. Di zaman sekarang ini, jaringan komputer merupakan alat komunikasi yang sangat diperlukan. Jarak berapapun bisa digunakan untuk komunikasi ketika memanfaatkan jaringan komputer dengan koneksi nirkabel atau menggunakan kabel yang dibangun untuk alat komunikasi [1].

Monitoring jaringan diperlukan untuk memastikan stabilitas jaringan komputer. Sistem pemantauan jaringan merupakan alat perangkat lunak atau keras yang digunakan untuk mengawasi dan mengatur jaringan komputer. Sistem ini beroperasi secara *real-time* dan bisa diakses melalui *website*, sehingga memudahkan operator dalam menggunakannya [2][3]. Fungsi dari Monitoring jaringan untuk memantau kinerja jaringan, mendeteksi masalah atau gangguan, serta mengumpulkan data dari berbagai perangkat jaringan menggunakan protokol SNMP (*Simple Network*

Management Protocol). Monitoring jaringan akan menganalisis data yang telah diperoleh dan bisa memberikan informasi penting kepada *administrator* jaringan agar bisa memastikan jaringan berfungsi dengan baik [4][5].

Monitoring diperlukan perusahaan salah satunya perusahaan pemerintah yang bergerak di energi yaitu PT PLN (Persero) UIP SUMBAGSEL, dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasi bisnisnya mereka menggunakan jaringan internet [6]. Salah satu permasalahan *administrator* jaringan dapat menjamin bahwa setiap karyawan memiliki konektivitas *internet* yang bisa diandalkan dan efisien di ruang lingkup kantor, hal ini yang membuat penulis mengambil topik monitoring. Monitoring sistem merupakan suatu solusi bagi seorang *administrator* yang bertugas untuk mengawasi dan mengelola jaringan komputer di sebuah perusahaan. Tujuannya yaitu membantu *administrator* untuk dapat mengetahui aktivitas yang berlangsung dalam jaringan. Monitoring sangat membantu dalam mendapatkan informasi apakah perangkat jaringan bisa dimaksimalkan, karena monitoring aktivitas pada perangkat jaringan diperlukan untuk mengetahui perangkat yang mati atau *down* [7]. Permasalahan dari pengelolaan perangkat dan jaringan layanan di PT PLN (Persero) UIP SUMBAGSEL yaitu berasal dari belum adanya

sistem monitoring yang membantu *administrator* untuk memonitoring perangkat jaringan. Karena banyaknya perangkat jaringan dan media transmisi yang menghubungkan pengguna, *administrator* jaringan menghadapi kesulitan untuk secara konsisten memeriksa status perangkat jaringan dan memastikan semua perangkat terhubung dengan baik.

Monitoring dengan Zabbix merupakan teknologi pemantauan sistem jaringan yang sangat efektif dan merupakan produk *open source* yang mudah diakses. Salah satu fitur utamanya mampu untuk memonitor berbagai tingkatan jaringan, mulai dari perangkat keras hingga aplikasi dan layanan yang berjalan di atasnya [7][8]. Pemantauan kinerja perangkat yang terperinci memberikan informasi yang sangat berguna untuk analisis performa. Grafik dan laporan yang disediakan oleh Zabbix juga sangat informatif dan mudah dipahami, membantu *administrator* dalam melacak kinerja dari jaringan serta membuat keputusan yang tepat berdasarkan data yang tersedia [9][10]. Perangkat lunak ini bisa mengambil data dari berbagai perangkat jaringan, lalu menunjukkan informasinya dalam bentuk grafik dan diagram, data yang ditampilkan sangat akurat karena bisa diperbarui setiap waktu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Monitoring

Pemantauan dapat diartikan sebagai kesadaran yang mendalam terhadap apa yang ingin diketahui. Pemantauan yang dilakukan secara intensif bertujuan untuk memungkinkan pengukuran secara berkala yang dapat menunjukkan pergerakan menuju tujuan atau sebaliknya. Monitoring memberikan informasi mengenai kasus dan tren, di mana pengukuran dan evaluasi dilakukan secara berulang dari waktu ke waktu [13][14]. Pemantauan ini umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, seperti memeriksa suatu proses, objek, atau mengevaluasi kondisi serta kemajuan menuju pencapaian tujuan. Selain itu, pemantauan berperan penting dalam manajemen, memastikan tindakan yang diambil efektif dalam mendukung berjalannya proses manajemen yang sedang berlangsung.

2. Network Monitoring System

Sistem Pemantauan Jaringan (Network Monitoring System atau NMS) merupakan bagian integral dari Sistem Manajemen Jaringan (Network Management System) yang melibatkan penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras [8]. Perangkat lunak dalam NMS berfungsi untuk mengelola proses pemantauan terhadap fungsi dan kinerja jaringan, termasuk pengawasan terhadap kepadatan dan lalu lintas data melalui pengukuran penggunaan lebar pita (*bandwidth*). Pada sistem yang lebih kompleks, pemantauan ini dapat diperluas hingga mencakup penggunaan sumber daya, seperti pemantauan status utilitas CPU, memori, serta manajemen port.

4. Mikrotik Routerboard RB750r2

Mikrotik Routerboard RB750r2, yang juga dikenal sebagai hEX-Lite, adalah *router* kecil yang cocok untuk digunakan di rumah dan kantor kecil. *Router* ini memiliki lima port *Ethernet* yang

memungkinkan Anda menghubungkan beberapa perangkat ke jaringan. Meskipun tidak memiliki *Wi-Fi* bawaan, RB750r2 dapat digunakan bersama dengan *access point* terpisah untuk membuat jaringan nirkabel. *Router* ini menggunakan sistem operasi *RouterOS* dari *Mikrotik*, yang menawarkan berbagai fitur canggih seperti *firewall* untuk keamanan, manajemen *bandwidth*, dan kemampuan untuk membuat VPN [16]. peneliti mengatur *router* ini melalui antarmuka web atau menggunakan aplikasi khusus bernama *WinBox*.

5. Oracle VM VirtualBox

Oracle VM VirtualBox adalah sebuah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan sistem operasi tambahan di dalam sistem operasi utama mereka. *VirtualBox* berfungsi sebagai alat virtualisasi yang memungkinkan berbagai sistem operasi berjalan secara bersamaan di satu komputer. Selain itu, *VirtualBox* juga dapat digunakan untuk membuat virtualisasi jaringan komputer yang sederhana [17]. Perangkat lunak ini dirancang untuk berbagai platform, termasuk *server*, *desktop*, dan perangkat *embedded*. Dengan menggunakan *VirtualBox*, pengguna dapat mengoperasikan berbagai jenis sistem operasi pada satu PC tanpa perlu memiliki perangkat keras tambahan yang sesuai. Ini sangat bermanfaat untuk tujuan pengujian, pengembangan, dan pendidikan, karena memberikan fleksibilitas dan efisiensi dalam manajemen sistem operasi.

6. Ubuntu

Ubuntu adalah sistem operasi desktop yang pertama kali diluncurkan pada 20 Oktober 2004 dan dikembangkan oleh Canonical Ltd. Versi lain dari sistem operasi ini adalah *Ubuntu Server*, yang secara khusus dirancang untuk digunakan pada *server*. Perbedaan utama antara *Ubuntu Desktop* dan *Ubuntu Server* terletak pada antarmuka, pengguna *Ubuntu Server* tidak memiliki antarmuka grafis (*Graphical User Interface* atau GUI) dan semua program dioperasikan melalui antarmuka baris perintah (*Command Line Interface* atau CLI) [18]. Saat ini, *Ubuntu*, baik versi *desktop* maupun *server*, digunakan oleh banyak perusahaan besar di seluruh dunia, menunjukkan fleksibilitas dan keandalannya dalam berbagai lingkungan operasional.

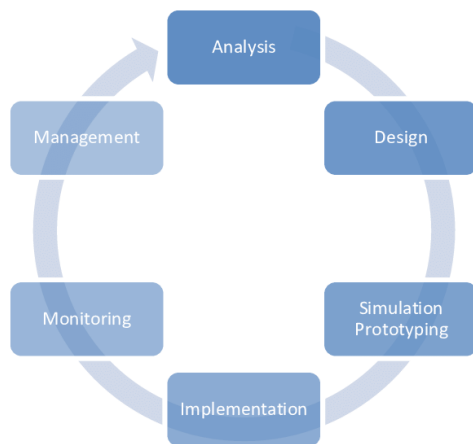
7. Zabbix

Zabbix merupakan perangkat lunak *open source* yang dikembangkan oleh Alexei Vladishev untuk memantau jaringan dan status berbagai layanan jaringan, *server*, serta perangkat keras lainnya. Dengan menggunakan *Zabbix*, pengguna dapat dengan mudah memantau status *server*, kondisi jaringan, serta menerima notifikasi jika terjadi gangguan. Perangkat lunak ini memerlukan basis data untuk menyimpan data pemantauan, dan pengguna memiliki pilihan untuk menggunakan *server* basis data seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, *Oracle*, atau *SQLite* [19]. Keunggulan *Zabbix* antara lain adalah mudah diakses dan gratis, serta dilengkapi dengan antarmuka grafis (GUI) yang memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. *Zabbix* menjadi solusi andal untuk manajemen jaringan berkat kemampuannya yang komprehensif dan *user-friendly*.

3. METODOLOGI

Metode Network Development Life Cycle (NDLC)

NDLC mendefinisikan siklus langkah-langkah dalam perancangan atau pengembangan sistem jaringan komputer. Elemen-elemen NDLC menentukan fase, tahapan, langkah, atau mekanisme lebih detail dan tepat dari tahapan tersebut. Kata "cycle" menggambarkan fase dari pengembangan sistem jaringan secara keseluruhan dan berkelanjutan [19][20]. NDLC digunakan sebagai metode acuan dalam pengembangan dan perancangan sistem jaringan komputer secara umum. Karena kebutuhan dan masalah pada sistem jaringan berbeda-beda, pendekatan terhadap metode NDLC juga bervariasi untuk menyediakan solusi yang tepat.



Gambar 1. Siklus Proses Metode NDLC

Adapun penjelasan dari gambar 1 siklus NDLC adalah sebagai berikut:

1. Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisis guna untuk mengetahui apa saja permasalahan yang timbul dan struktur jaringan yang sudah ada saat ini.

2. Design

Pada tahap ini, dilakukan desain solusi pemantauan perangkat Mikrotik menggunakan Zabbix. Desain ini mencakup konfigurasi Ubuntu server, server Zabbix, dan konfigurasi perangkat Mikrotik untuk menghubungkan Mikrotik dengan Zabbix. Desain juga mencakup laporan yang akan membantu dalam menganalisis pemantauan jaringan.

3. Simulation

Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan dalam hal untuk memantau perangkat jaringan yang akan di monitoring dan dianalisis guna untuk sebagai acuan penerapan pada PT. PLN UIP BAGIAN SUMBAGSEL.

4. Implementation

Membuat simulasi menggunakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk memantau jaringan. Alat dan perangkat lunak yang akan digunakan pada tugas akhir peneliti yaitu Zabbix sebagai perangkat lunak yang akan memantau perangkat keras jaringan dan termasuk VirtualBox untuk menjalankan Ubuntu server, serta beberapa perangkat lunak tambahan Winbox, dan

PuTTY sebagai alat untuk mengkonfigurasi perangkat lunak Ubuntu server dan Mikrotik.

5. Monitoring

Pada tahap monitoring, peneliti akan menerapkan dan menampilkan hasil dari pemantauan perangkat Mikrotik yang telah dikonfigurasi ke Zabbix. Tahap ini akan menunjukkan hasil dari Mikrotik yang telah terhubung ke perangkat lunak Zabbix guna untuk pemantauan perangkat jaringan.

6. Management

Setelah sistem monitoring berjalan, dilakukan manajemen pemeliharaan rutin guna untuk memastikan bahwa sistem tetap bekerja dengan baik. Pemeliharaan ini mencakup update pada server Zabbix, penyesuaian konfigurasi jika ada perubahan pada jaringan, dan analisis berkala terhadap data yang dikumpulkan untuk mengidentifikasi potensi masalah.

3.1. Analysis

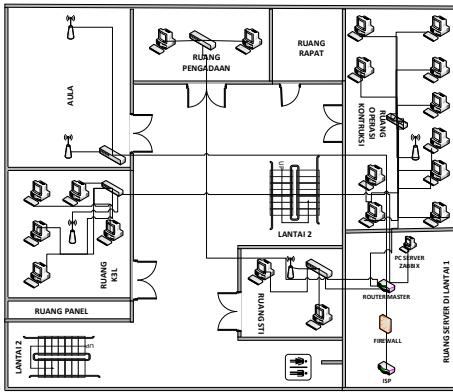
3.1.1. Analysis Jaringan di PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh penulis terhadap jaringan pada PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL memakai jaringan internet utama dari PT. Indonesia Connets Plus. Alur jaringan dimulai dari router Internet Service Provider (ISP) PT. Indonesia Connets Plus, kemudian melewati firewall Fortigate. Setelah melalui firewall Fortigate, jaringan diteruskan ke router server PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL, yang kemudian disalurkan ke switch master dan access point untuk komputer atau klien di berbagai ruangan lantai 3 seperti divisi operasi konstruksi, divisi K3L, divisi sistem teknologi informasi, dan ruang aula. PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL menggunakan komputer sebagai sarana kerja dan komunikasi yang terhubung dalam satu jaringan Local Area Network (LAN) yang berfungsi untuk mengolah data-data penting. Dalam melakukan monitoring perangkat menggunakan zabbix penulis hanya memantau satu perangkat jaringan yaitu mikrotik yang terhubung ke switch master dilantai 3.

3.2. Design

3.2.1. Denah Jaringan Komputer PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL

Pada desain pada gambar 2 di lantai 3, terdapat satu server yang terletak di lantai 1, lima access point di lantai 3, lima switch di lantai 3, serta 19 komputer di lantai 3 yang terhubung dengan memanfaatkan jaringan Local Area Network (LAN). Berikut adalah denah jaringan komputer di PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL:



Gambar 2. Denah jaringan komputer PT. PLN UIP (Persero) BAGIAN SUMBAGSEL lantai 3

3.2.2. Perangkat Keras (Hardware) yang digunakan pada Jaringan Komputer PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL

Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan PT. PLN (Persero) UIP Bagian SUMBAGSEL pada lantai 3 sebagai berikut:

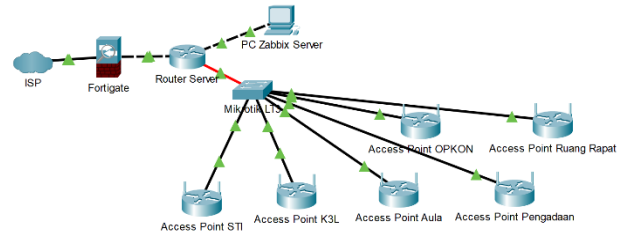
Tabel 1. Spesifikasi perangkat keras pada lantai 3

Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Jumlah	Keterangan
Server	1 Buah	Berada di ruang server
Access Point	5 Buah	Berada di masing-masing ruangan
Switch	5 Buah	Berada di masing-masing ruangan
Kabel Unshilded Twisted Pair (UTP)	Secukupnya	Sebagai penghubung LAN
Komputer/PC	19 Buah	Berada di masing-masing ruangan

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa di lantai 3 terdapat satu unit server yang berlokasi di ruang khusus, berfungsi sebagai pusat pengelolaan data dan layanan jaringan, tiga unit *access point* yang terdistribusi di berbagai ruangan memfasilitasi konektivitas nirkabel bagi perangkat-perangkat dalam jaringan, lima unit *switch* yang juga terdistribusi di beragam ruangan, berperan dalam manajemen lalu lintas data antar perangkat dalam jaringan kabel, kabel *unshielded twisted pair* (UTP) dalam kuantitas yang memadai, berfungsi sebagai medium transmisi data untuk *local area network* (LAN), sembilan belas unit komputer/PC yang tersebar di berbagai ruangan, merepresentasikan endpoint atau node-node dalam jaringan yang digunakan oleh para pengguna.

3.2.3. Design skema monitoring

Pada tahap ini, peneliti akan merancang *design* skema monitoring dengan menggunakan *Zabbix*. Berikut pada gambar 2.14 adalah topologi yang digunakan pada penelitian.



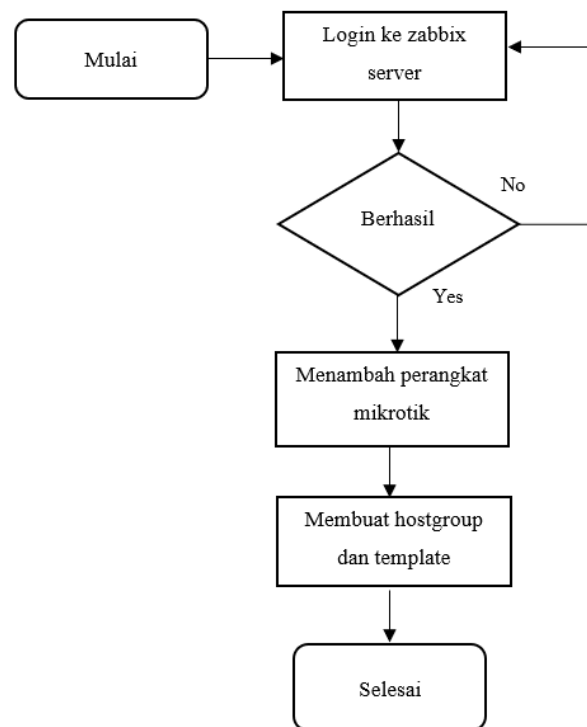
Gambar 3. Topologi alur zabbix

Pada gambar 3 topologi alur monitoring dengan *Zabbix*, perangkat *router server* telah terdaftar ke *zabbix server* untuk mengetahui lalu lintas jaringan serta *bandwidth* yang terpakai ke seluruh perangkat pada lantai 3.

3.3. Simulation Prototyping

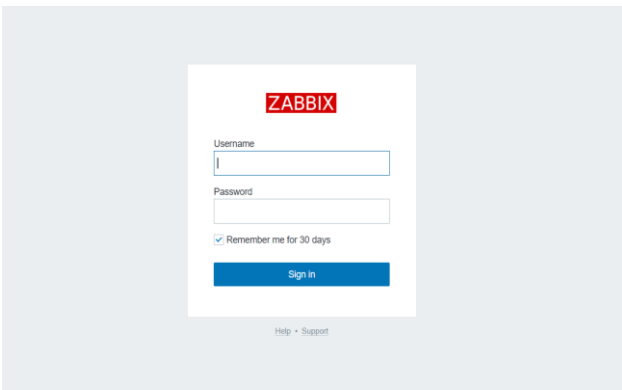
3.3.1. Menambahkan perangkat jaringan ke Zabbix

Langkah untuk menambahkan perangkat *Mikrotik* ke *zabbix* adalah dengan mengonfigurasi koneksi SNMP pada perangkat *Mikrotik* dan memasukkannya ke dalam monitoring *zabbix*. proses penambahan perangkat ke *zabbix* digambarkan dalam bentuk alur diagram sebagai berikut :



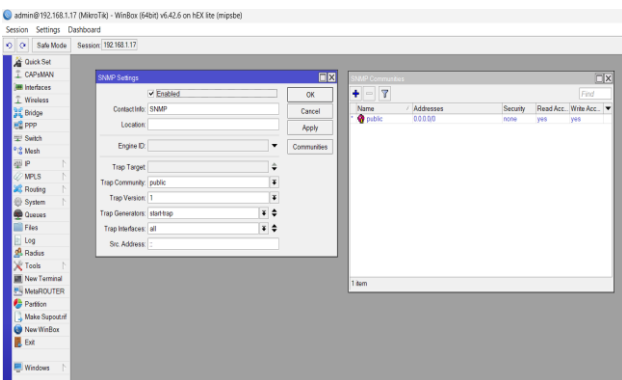
Gambar 4. Bagan alur penambahan perangkat ke Zabbix

Berdasarkan bagan alur di atas, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penambahan perangkat host *Mikrotik* di *zabbix server* adalah sebagai berikut:



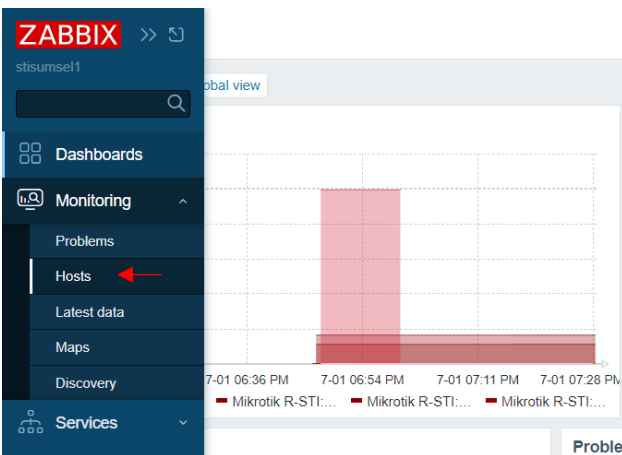
Gambar 5. Halaman antarmuka awal Zabbix

Pada gambar 5 diatas ialah tampilan awal *zabbix server*, ketikkan nama penggunaan dan password yang sudah dibuat ketika instalasi *zabbix* sebelumnya.



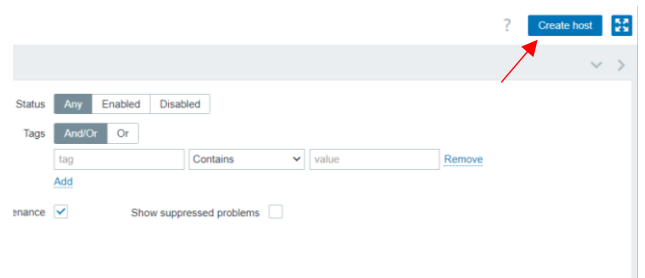
Gambar 6. SNMP pada perangkat Mikrotik

Sebelum memasukkan perangkat *Mikrotik* kedalam server *zabbix* pertama dilakukan ialah mengaktifkan mode SNMP yang terdapat pada perangkat jaringan *Mikrotik* seperti gambar 6 diatas. Setelah mengaktifkan fitur SNMP pada *winbox* langkah selanjutnya menambahkan *host* seperti pada gambar 7 dibawah.



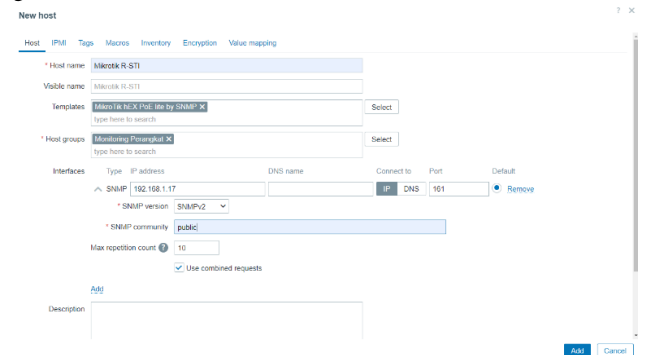
Gambar 7. Menu menambahkan host

Pada gambar 7 diatas pilih monitoring, kemudian masuk ke dalam menu *host* untuk menambahkan perangkat jaringan *Mikrotik*. Pada gambar 8 dibawah adalah tampilan untuk menambahkan *host*.



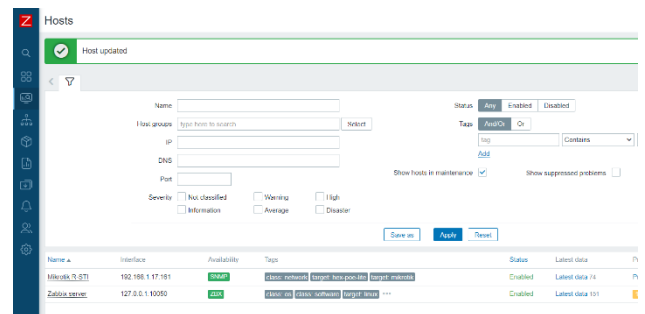
Gambar 8. Tombol membuat host baru

Setelah memasuki menu *host* kemudian buat *host* untuk menambahkan perangkat *Mikrotik* kedalam *server zabbix*. Berikutnya memasukkan *ip address* perangkat yang terlihat pada gambar 9 dibawah.



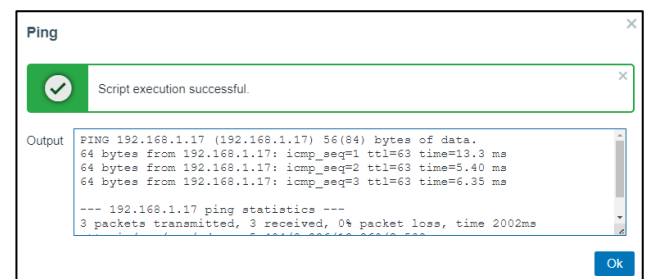
Gambar 9. Memasukan IP address dan SNMP

Pada gambar 9 diatas diisi dari nama hostnya, kemudian *host template* yaitu *Mikrotik* dan IP address *Mikrotik* beserta SNMP yang telah diaktifkan sebelumnya.



Gambar 10. Perangkat Mikrotik terhubung ke Zabbix

Setelah berhasil menambah perangkat terlihat pada gambar 10 diatas status perangkat telah terbaca dan perangkat telah terpantau melalui *zabbix* dengan status “*enable*”



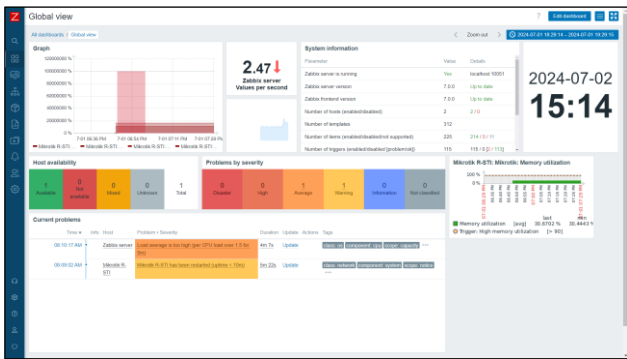
Gambar 11. Percobaan Ping Melalui perangkat Mikrotik

Percobaan gambar 11 diatas menunjukkan bahwa ping ke perangkat *Mikrotik* yang telah ditambahkan kedalam server *zabbix* hasilnya sukses tanpa kendala.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementation

Hasil implementasi yang dilakukan *Zabbix* dalam mendeteksi perangkat Mikrotik dapat dilihat pada tampilan di bawah ini, yang menyajikan data secara ringkas dan mudah dipahami. Tampilan ini mencakup berbagai metrik kinerja seperti grafik ICMP ping, ICMP response time, lalu lintas jaringan, pemakaian bandwidth, dan memory utilization. Dengan demikian, penerapan *Zabbix* di PT. PLN UIP SUMBAGSEL tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan tetapi juga memberikan visibilitas yang lebih baik terhadap kondisi dan informasi performa infrastruktur jaringan.

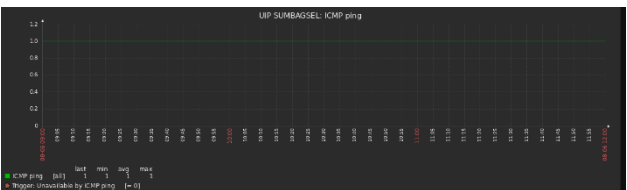


Gambar 12. Halaman depan Zabbix

Dari tampilan gambar 12 dapat dilihat bahwa *Zabbix* berhasil melakukan monitoring yang menunjukkan adanya perangkat jaringan terputus di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL pada tanggal 06 agustus 2024 di jam 08:09 pagi, lengkap dengan detail waktu kejadiannya. Hal ini menunjukkan bahwa *Zabbix* mampu memberikan informasi yang sangat diperlukan untuk menganalisis dan memperbaiki gangguan jaringan dengan cepat dan tepat, sehingga memastikan keberlangsungan operasional yang optimal di PT. PLN UIP BAGIAN SUMBAGSEL. Berikut ini adalah hasil dari monitoring kinerja pada perangkat jaringan Mikrotik di lantai 3 yang terhubung ke dalam *Zabbix* :

4.1.1. Grafik ICMP

Dalam penerapan monitoring perangkat jaringan di PT. PLN UIP BAGIAN SUMBAGSEL, *Zabbix* digunakan untuk memantau berbagai metrik kinerja perangkat jaringan secara real-time. Pada gambar 13 dan 14 menunjukkan dua grafik penting yang dihasilkan oleh *zabbix* dalam memantau perangkat Mikrotik, yaitu grafik ICMP ping dan ICMP response time.

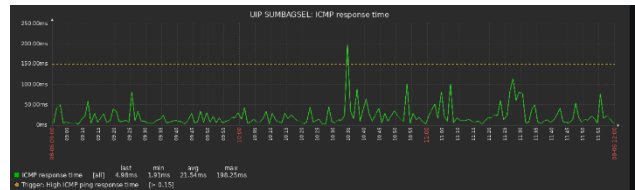


Gambar 13. Grafik ICMP ping

Pada gambar 13 menunjukkan monitoring grafik ping ICMP (*Internet Control Message Protocol*) pada tanggal 06 agustus 2024 di jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang terhitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL.

Garis hijau yang mendarat pada nilai 1 menunjukkan bahwa setiap permintaan ping memiliki waktu respons yang konsisten selama 3 jam, yaitu 1 ms. Menandakan bahwa, jaringan berfungsi dengan stabil tanpa adanya peningkatan waktu respons atau kehilangan paket.

Data yang ditampilkan termasuk nilai terakhir (*last*), nilai minimum (*min*), rata-rata (*avg*), dan maksimum (*max*) dari waktu ping, yang semuanya bernilai 1 ms. Tidak ada trigger atau pemicu peringatan yang diaktifkan, yang berarti tidak ada masalah jaringan yang terdeteksi selama satu hari. Pada PT. PLN UIP BAGIAN SUMBAGSEL, pemantauan ini penting untuk memastikan bahwa tidak ada gangguan jaringan yang tidak bisa terdeteksi yang mempengaruhi kegiatan karyawan sehari-hari.



Gambar 14. Grafik ICMP response time

Grafik yang ditampilkan pada gambar 14 menunjukkan waktu respons ICMP (*Internet Control Message Protocol*) pada tanggal 06 agustus 2024 di jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang terhitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL. Waktu respons ICMP ini merupakan indikator penting dalam menilai kinerja jaringan, karena memberikan informasi mengenai seberapa cepat perangkat dalam jaringan dapat merespons permintaan ICMP atau "ping."

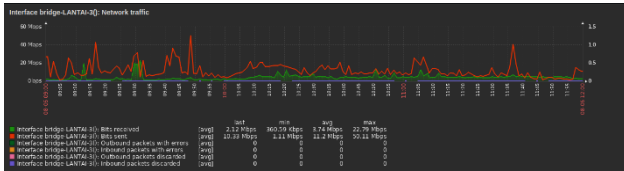
Dari jam 09:00 hingga 10:00 pagi, menunjukkan grafik waktu respons yang relatif stabil dan rendah, dengan beberapa fluktuasi kecil yang berkisar antara 0 ms hingga 50 ms. Fluktuasi ini masih dalam batas wajar dan menunjukkan bahwa jaringan bekerja dengan cukup baik tanpa adanya masalah signifikan yang dapat mengganggu kinerja jaringan. Memasuki periode antara pukul 10:00 pagi hingga 11:00 siang, terjadi peningkatan signifikan dalam waktu respons ICMP, terutama pada sekitar pukul 10:35 pagi di mana waktu respons mencapai hampir 200 ms. Lonjakan ini merupakan indikasi adanya penurunan sementara dalam kinerja jaringan, yang disebabkan oleh peningkatan lalu lintas data. Setelah lonjakan ini, waktu respons kembali menurun, namun masih menunjukkan beberapa fluktuasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan periode 09:00 hingga 10:00 pagi, menunjukkan bahwa jaringan mungkin masih mengalami beberapa beban atau gangguan.

Pada periode antara pukul 11:00 hingga 12:00 siang, waktu respons ICMP terus menunjukkan fluktuasi yang tidak terlalu ekstrem tetapi masih berada di atas 50 ms dalam beberapa kesempatan. Meskipun tidak ada lonjakan setinggi yang terjadi sebelumnya, fluktuasi ini menunjukkan bahwa jaringan masih belum sepenuhnya stabil. Namun, rata-rata waktu respons selama periode ini tetap dalam batas yang dapat diterima, menandakan bahwa meskipun ada beberapa gangguan, jaringan masih mampu berfungsi dengan cukup baik.

Secara keseluruhan, analisis grafik ini menunjukkan bahwa meskipun jaringan UIP SUMBAGSEL umumnya berfungsi dengan baik, terdapat beberapa periode waktu di mana kinerja jaringan mengalami penurunan, yang terlihat dari lonjakan waktu respons ICMP. Lonjakan-lonjakan ini perlu diawasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebabnya, apakah disebabkan oleh

peningkatan lalu lintas, masalah perangkat, atau faktor lainnya, sehingga langkah-langkah perbaikan dapat diambil untuk memastikan kinerja jaringan yang lebih stabil dan optimal. Monitoring yang terus-menerus menggunakan alat seperti Zabbix sangat penting untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah ini secara real-time, guna menjaga efisiensi dan kinerja jaringan yang baik.

4.1.2. Grafik Lalu Lintas Jaringan (Network Traffic)

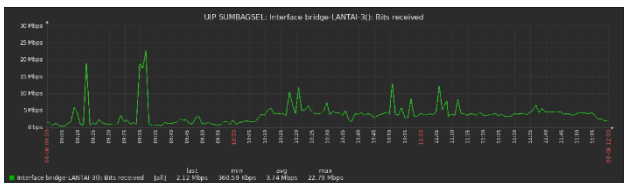


Gambar 15. Grafik lalu lintas jaringan lantai 3

Gambar 15 di atas menunjukkan grafik lalu lintas jaringan pada tanggal 06 agustus 2024 di jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang dihitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL. Grafik ini mengilustrasikan laju data yang diterima (dalam warna hijau) dan data yang dikirim (dalam warna merah) dalam megabit per detik (Mbps), serta beberapa parameter lain yang menunjukkan kesalahan dan paket yang dibuang, meskipun parameter ini tidak menunjukkan aktivitas yang berarti (semuanya bernilai nol). Selama periode pengamatan 3 jam, laju pengiriman data secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan laju penerimaan data. Puncak aktivitas tertinggi terjadi beberapa kali antara pukul 09:00 pagi dan 12:00 siang, dengan lonjakan yang signifikan terlihat sekitar pukul 09:45 pagi dan 11:30 siang. Pada saat-saat ini, laju pengiriman data (max) mencapai sekitar 50.11 Mbps pada puncaknya, sementara laju penerimaan data (max) relatif lebih rendah dengan puncak sekitar 22.79 Mbps.

Rata-rata laju pengiriman data (avg) selama periode ini adalah sekitar 11.2 Mbps, sementara rata-rata laju (avg) penerimaan data adalah sekitar 3.74 Mbps. Ini menunjukkan bahwa jaringan ini lebih banyak digunakan untuk mengirim data daripada menerima data. Minimnya kesalahan paket dan tidak adanya paket yang dibuang menunjukkan bahwa jaringan ini berfungsi dengan efisien tanpa adanya masalah yang signifikan dalam hal transmisi dan penerimaan data. Secara keseluruhan, grafik ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pola penggunaan bandwidth pada jaringan lantai 3 di mana pengiriman data mendominasi aktivitas jaringan, dengan beberapa puncak yang mencerminkan periode lalu lintas data yang lebih tinggi.

4.1.3. Penerimaan Data (Bits Received)



Gambar 16. Grafik penerimaan data pada lantai 3

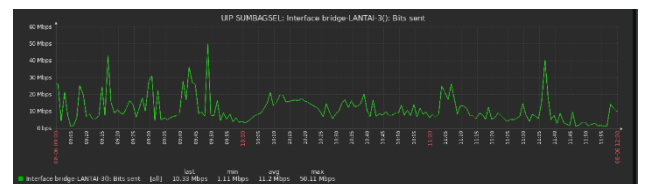
Pada gambar 16 menunjukkan laju penerimaan data (bits received) di tanggal 06 agustus 2024 di jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang dihitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL, diukur dalam megabit per

detik (Mbps). Data yang diterima direpresentasikan oleh garis hijau yang berfluktuasi sesuai dengan jumlah bit yang diterima jaringan pada setiap momen waktu. Selama periode pengamatan dari pukul 09:00 pagi hingga 12:00 siang, aktivitas penerimaan data menunjukkan beberapa puncak yang signifikan, dengan puncak tertinggi (max) mencapai sekitar 22.79 Mbps. Puncak ini terlihat paling menonjol sekitar pukul 09:15 hingga 09:30 pagi, menunjukkan adanya lonjakan data yang diterima pada waktu-waktu tersebut. Setelah puncak ini, laju penerimaan data cenderung menurun dan menjadi lebih stabil dengan sedikit fluktuasi di bawah 10 Mbps untuk sebagian besar waktu.

Rata-rata laju penerimaan data (avg) selama periode pengamatan dari pukul 09:00 pagi hingga 12:00 siang adalah sekitar 3.74 Mbps, yang menunjukkan bahwa walaupun ada beberapa lonjakan yang signifikan, sebagian besar waktu aktivitas penerimaan data berada pada level yang lebih rendah. Kecepatan minimum penerimaan data (min) tercatat sekitar 360.59 Kbps, yang mungkin terjadi selama periode aktivitas jaringan yang sangat rendah atau saat tidak ada lalu lintas data yang signifikan. Pada bagian akhir dari rentang waktu yang ditampilkan, sekitar pukul 11:00 hingga 12:00 siang, gambar grafik 3.5 menunjukkan adanya beberapa fluktuasi kecil yang relatif konstan, dengan beberapa puncak kecil yang terjadi secara sporadis.

Secara keseluruhan, grafik ini memberikan gambaran tentang pola penerimaan data pada jaringan lantai 3 di mana ada beberapa periode dengan lonjakan penerimaan data yang signifikan, diikuti oleh periode yang lebih stabil dengan aktivitas yang relatif rendah. Pola ini dapat mengindikasikan variasi dalam penggunaan jaringan atau variasi dalam jumlah data yang diterima oleh antarmuka tersebut pada waktu yang berbeda.

4.1.4. Pengiriman Data (Bits Send)



Gambar 17. Grafik pengiriman data pada lantai 3

Pada gambar 17 menunjukkan grafik laju pengiriman data (*bits sent*) di tanggal 06 agustus 2024 di jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang dihitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL, diukur dalam megabit per detik (Mbps). Data yang dikirim direpresentasikan oleh garis hijau, yang menggambarkan jumlah bit yang dikirim melalui perangkat jaringan ke lantai 3. Selama periode monitoring 3 jam, di gambar grafik 3.6 menunjukkan adanya fluktuasi yang signifikan dalam laju pengiriman data, dengan beberapa puncak yang menonjol. Puncak pengiriman data tertinggi (max) tercatat mencapai sekitar 50.11 Mbps, yang terjadi sekitar pukul 09:50. Selain itu, terdapat beberapa puncak besar lainnya, khususnya antara pukul 09:15 dan 09:30, serta sekitar pukul 11:45, di mana laju pengiriman data juga mencapai level yang relatif tinggi.

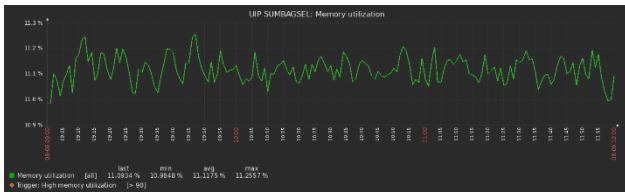
Rata-rata laju pengiriman data (avg) selama periode monitoring 3 jam adalah sekitar 11.2 Mbps, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan, aktivitas pengiriman data berada pada tingkat yang cukup signifikan, meskipun terdapat periode dengan fluktuasi besar yang menandakan adanya variasi dalam jumlah data yang dikirim. Kecepatan minimum pengiriman data (min) tercatat

sekitar 1.11 Mbps, yang menunjukkan adanya interval waktu di mana pengiriman data berkurang drastis, kemungkinan disebabkan oleh rendahnya permintaan jaringan atau penggunaan bandwidth yang lebih sedikit.

Gambar grafik 4.6 juga menunjukkan bahwa setelah puncak utama, khususnya setelah pukul 09:50 pagi, laju pengiriman data cenderung menurun dan menjadi lebih stabil, dengan fluktuasi yang lebih kecil dan konsisten. Namun, terdapat lonjakan signifikan lainnya sekitar pukul 11:45 siang, sebelum akhirnya menurun kembali menjelang akhir periode pengamatan.

Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa aktivitas pengiriman data pada lantai 3 cukup dinamis, dengan beberapa lonjakan besar yang diikuti oleh periode stabilisasi. Pola ini mungkin mencerminkan variabilitas dalam penggunaan jaringan atau jumlah data yang perlu dikirim selama interval waktu yang berbeda.

4.1.5. Grafik Penggunaan Memori (Memory Utilization)



Gambar 18. Grafik penggunaan memori perangkat jaringan

Pada gambar grafik 18 menunjukkan penggunaan memori pada perangkat Mikrotik di tanggal 06 agustus 2024 dari jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang yang terhitung selama 3 jam monitoring di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL. Sumbu vertikal menunjukkan persentase penggunaan memori, yang berfluktuasi dalam rentang antara 10,9% hingga 11,3%, sementara sumbu horizontal menunjukkan waktu dalam interval menit selama periode tiga jam tersebut.

Pada pukul 09:00 pagi, penggunaan memori dimulai pada tingkat sekitar 11,0% dan menunjukkan peningkatan dengan fluktuasi kecil yang mencapai puncaknya di sekitar 11,2% pada beberapa titik waktu, terutama sebelum pukul 09:30. Setelah itu, gambar grafik 3.7 menunjukkan penurunan sementara yang diikuti oleh pola fluktuasi yang lebih konsisten tetapi masih dalam kisaran yang sama. Penggunaan memori tetap relatif stabil, meskipun terdapat beberapa lonjakan dan penurunan kecil yang terjadi secara berkala, mengindikasikan adanya aktivitas sistem yang variatif namun terkontrol.

Sekitar pukul 10:00 pagi, grafik menunjukkan pola yang lebih fluktuatif dengan variasi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan periode sebelumnya, tetapi tetap tidak menunjukkan perubahan signifikan yang bisa dianggap sebagai indikasi adanya masalah kinerja. Setelah pukul 10:30, pola fluktuasi ini berlanjut dengan beberapa titik puncak yang mencapai sekitar 11,2%, tetapi segera kembali ke tingkat yang lebih rendah dalam waktu yang singkat.

Pada pukul 11:00 hingga 12:00 siang, pola fluktuasi tetap berlanjut dengan karakteristik yang mirip dengan periode sebelumnya, menunjukkan stabilitas yang cukup baik dalam penggunaan memori sistem. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan penggunaan memori dalam batas normal yang relatif stabil tanpa adanya lonjakan yang mencolok, yang menunjukkan kinerja

sistem yang efisien dan terkendali selama periode waktu yang diamati.

4.2. Monitoring

Dari serangkaian uji coba yang telah dilakukan pada tahapan Implementation, diperoleh hasil monitoring perangkat jaringan Mikrotik menggunakan Zabbix sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian perangkat jaringan dengan Zabbix

Parameter	Periode Waktu	Nilai	Deskripsi
Grafik ICMP Ping	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Rata-rata: 1 ms	Monitoring ini menunjukkan bahwa waktu respons ping ICMP konsisten selama 3 jam tanpa adanya peningkatan waktu respons atau kehilangan paket. Menandakan jaringan stabil.
Grafik ICMP Response Time	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Max: 200 ms (pukul 10:35 WIB)	Grafik waktu respons ICMP menunjukkan fluktuasi dengan lonjakan signifikan pada pukul 10:35 WIB yang dapat mengindikasikan penurunan sementara dalam kinerja jaringan.
Grafik Lalu Lintas Jaringan	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Max: 50.11 Mbps (Pengiriman)	Grafik ini menunjukkan bahwa laju pengiriman data secara konsisten lebih tinggi daripada laju penerimaan data, dengan puncak pengiriman mencapai 50.11 Mbps.
Grafik Penggunaan Memori	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Rata-rata: 110-113%	Penggunaan memori fluktuatif namun stabil dalam rentang 110%-113%, menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan

			penggunaan memori dalam batas normal tanpa masalah signifikan.
Penerimaan Data (Bits Received)	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Max: 22.79 Mbps	Data penerimaan mengalami lonjakan terbesar sekitar pukul 09:15-09:30 WIB, namun kemudian stabil. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas jaringan yang lebih intens pada periode tersebut.
Pengiriman Data (Bits Sent)	06 Agustus 2024, 09:00 - 12:00 WIB	Max: 50.11 Mbps	Pengiriman data menunjukkan beberapa puncak aktivitas tinggi, yang mengindikasikan adanya variabilitas dalam penggunaan jaringan selama periode pengamatan.

Tabel 2 di atas menggambarkan hasil monitoring jaringan menggunakan *Zabbix* yang diterapkan pada perangkat *Mikrotik* di lantai 3 Gedung PLN UIP SUMBAGSEL. Beberapa parameter penting yang dipantau meliputi ICMP PING, waktu respons ICMP, lalu lintas jaringan, dan penggunaan memori perangkat.

4.3. Management

Pada tahapan Management, yang merupakan tahapan terakhir dalam metode NDLC, peneliti akan menjelaskan penggunaan dan pemeliharaan monitoring menggunakan *zabbix* kepada administrator IT PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL. Penggunaan *zabbix* relatif tidak sulit, administrator IT hanya perlu memonitor aktivitas melalui grafik yang telah disediakan oleh perangkat lunak *zabbix*. Perangkat lunak ini juga memberikan grafik kinerja seperti grafik ICMP ping, ICMP response time, lalu lintas jaringan, pemakaian bandwidth, dan memory utilization terhadap perangkat jaringan PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL.

Dalam melakukan penelitian penerapan monitoring jaringan di PT. PLN UIP SUMBAGSEL, penggunaan *zabbix* sangat diandalkan karena kemampuannya untuk melakukan pemantauan secara real-time. *zabbix* memungkinkan identifikasi masalah dan performa jaringan secara instan, yang sangat penting dalam memastikan kelancaran operasional infrastruktur teknologi informasi perusahaan. Selain itu, *zabbix* memiliki keunggulan utama dalam menampilkan detail kejadian yang terjadi berdasarkan waktu kejadiannya. Dengan fitur ini, administrator jaringan di PT. PLN UIP SUMBAGSEL dapat dengan cepat

melacak dan menganalisis insiden jaringan, menentukan penyebab utama, dan mengambil tindakan korektif dengan segera.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian Penerapan Monitoring *Zabbix* Pada PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut, yaitu

1. Bahwa perancangan sistem pemantauan jaringan menggunakan *Zabbix* telah berhasil di terapkan pada jaringan di gedung PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL lantai 3 selama 3 jam monitoring dari jam 09:00 pagi hingga 12:00 siang. Hasil penerapan menunjukkan perangkat lunak ini dapat digunakan pada jaringan dengan skala kecil maupun besar (*enterprise*). Dengan *Zabbix*, kita dapat memonitor jaringan, memantau lalu lintas (*traffic*) jaringan, dan mendeteksi apabila terjadi downtime atau gangguan pada koneksi internet.
2. Dengan menggunakan perangkat lunak *Zabbix*, seorang administrator IT dapat lebih mudah memantau jaringan dengan baik. Selain itu, *Zabbix* juga membantu dalam mendeteksi dan mengidentifikasi masalah atau gangguan yang terjadi pada jaringan.
3. Dengan adanya perangkat lunak untuk pemantauan jaringan, kesalahan pada infrastruktur jaringan baik di sisi server maupun pengguna dapat dideteksi dan diberitahukan kepada administrator. Perangkat lunak ini akan memberikan peringatan jika terjadi masalah, sehingga memungkinkan penanganan yang cepat dan tepat.

Dalam penelitian ini, peneliti menyadari adanya beberapa kelemahan dan dengan senang hati menerima masukan serta kritik dari berbagai pihak untuk meningkatkan manfaat penelitian ini di masa depan. Salah satu saran yang diajukan adalah integrasi sistem monitoring jaringan yang telah dibuat dengan sistem peringatan dini menggunakan notifikasi, sehingga mempermudah pekerjaan administrator saat terjadi gangguan jaringan tanpa perlu membuka *Zabbix*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sulasno dan R. Saleh, "Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan *Zabbix* 4.0," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 2, hlm. 187, Nov 2020, doi: 10.30595/juita.v8i2.6886.
- [2] A. Rahma, F. Indriyani, dan T. A. A. Sandi, "Perancangan Dan Implementasi Monitoring Perangkat Server Menggunakan *Zabbix* Pada PT. Rizki Tujuh Belas Kelola," *Jurnal INSAN Journal of Information System Management Innovation*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, 2023, doi: 10.31294/jinsan.v3i2.3009.
- [3] R. A. Nugroho dan P. Rosyani, "Implementation of Environmental Device Monitoring Using *Zabbix* in the Pusat Data Sarana dan Informasi (PDSI)," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, vol. 2, no. 07, Art. no. 07, Jul 2023.
- [4] A. Pradana, I. R. Widiasari, dan R. Efendi, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan *Zabbix* Berbasis SNMP," *AITI*, vol. 19, no. 2, Art. no. 2, Nov 2022, doi: 10.24246/aiti.v19i2.248-262.

- [5] R. Djitalov dan Sholahuddin, "Implementasi Zabbix: Pemantauan Perangkat Security System di Data Center BDx dengan Metode Scrum," *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIIKMA)*, vol. 1, no. 4, Art. no. 4, Des 2023.
- [6] T. Ariyadi, I. Irham, dan E. F. Cahyadi, "Evaluation of Wireless Network Security with Penetration Testing Method at PT PLN UP2D S2JB," *JURNAL INFOTEL*, vol. 16, no. 1, Art. no. 1, Feb 2024, doi: 10.20895/infotel.v16i1.1057.
- [7] R. Saputra, D. Rafael, dan S. N. M. P. Simamora, "IMPLEMENTASI NETWORK MONITORING SYSTEM ZABBIX UNTUK KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER PADA STUDI KASUS PT TRIDAYA SINERGI INDONESIA BANDUNG," *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik*, vol. 4, hlm. 205–214, Nov 2022, doi: 10.32897/sobat.2022.4.0.1924.
- [8] R. Rosalina, R. B. Huwae, D. Ratnasari, A. H. Jatmika, dan I. G. P. W. W. Wirawan, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP pada UPT Pusat Teknologi Informasi dan Komputer (PUSTIK) Universitas Mataram," *Jurnal Begawe Teknologi Informasi (JBegaTI)*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, Mar 2024, doi: 10.29303/jbegati.v5i1.1191.
- [9] N. Iman, C. R. Hassolthine, dan R. Sahara, "SISTEM MONITORING TOPOLOGI JARINGAN LOAD BALANCING BERBASIS OPEN SOURCE ZABBIX," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 7, no. 1, hlm. 27–34, Apr 2024, doi: 10.36595/jire.v7i1.1137.
- [10] I. W. K. Saputra, D. M. Wiharta, dan N. P. Sastra, "IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN JARINGAN MENGGUNAKAN LIBRENMS PADA JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS UDAYANA," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, hlm. 81–89, Jun 2020, doi: 10.24843/SPEKTRUM.2020.v07.i02.p11.
- [11] N. Nendi dan F. Maulana, "Monitoring Traffic Berbasis SNMP pada Jaringan Perumahan Permata Puri Harmoni 2," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, Art. no. 3, Jan 2024, doi: 10.55338/saintek.v5i3.1346.
- [12] T. Ariyadi, I. Irwansyah, dan M. S. H. Mubarak, "ANALISIS KEAMANAN JARINGAN WIFI MAHASISWA UBD DARI SERANGAN PACKET SNIFFING," *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, vol. 12, no. 01, Art. no. 01, Mar 2024, doi: 10.33884/jif.v12i01.8739.
- [13] M. Bahtiar, H. Rahman, T. R. Rahmawati, N. Irawati, dan T. T., "Monitoring Dan Analisis Traffic Jaringan Internet Pada Store PT. Central Mega Kencana Dengan Software Zabbix," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 7, no. 3, hlm. 766–773, Mei 2024, doi: 10.31539/intecom.s.v7i3.10323.
- [14] T. Ariyadi dan M. R. Pohan, "Implementation of Penetration Testing Tools to Test Wi-Fi Security Levels at the Directorate of Innovation and Business Incubators," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 9, no. 12, Art. no. 12, Des 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i12.5551.
- [15] M. R. A. Arsandi dan A. Syaripudin, "Perancangan Sistem Monitoring Jaringan berbasis Web Server Terintegrasi Zabbix dan Notifikasi Telegram Pada PT Time Excelindo," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, vol. 3, no. 06, Art. no. 06, Jun 2024.
- [16] M. Sabara dan 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, hlm. 43–46, Jul 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i2.2011.
- [17] N. A. Santoso, Zakaria, dan R. D. Kurniawan, "Analisis Jaringan Komputer Menggunakan Teknologi Virtualisasi Bahasa Indonesia," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 11, no. 2, Art. no. 2, Agu 2022, doi: 10.33395/jmp.v11i2.11652.
- [18] M. Pederson, N. Fitriana, R. E. Sari, dan Z. Yanti, "Implementasi DNS Server pada Sistem Operasi Ubuntu Menggunakan VirtualBox," *Journal of Network and Computer Applications (ISSN: 2964-6669)*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Des 2023, doi: 10.1233/jnca.v2i2.61.
- [19] H. Heti, K. Khairil, dan D. Lianda, "PENERAPAN ZABBIX DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM UNTUK MELAKUKAN MONITORING JARINGAN," *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 20, no. 1, hlm. 61–72, Apr 2024, doi: 10.37676/jmi.v20i1.5336.
- [20] V. Julian, R. Supardi, dan A. Sudarsono, "Design and Build a Network Monitoring System at State Vocational High School 4 Bengkulu City," *jmcs*, vol. 1, no. 2, Agu 2022, doi: 10.37676/jmcs.v1i2.2688.
- [21] T. Ariyadi, T. D. Purwanto, dan M. M. Fajar, "IMPLEMENTASI DESAIN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK DENGAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE) PADA PT KIRANA PERMATA," *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, vol. 11, no. 02, Art. no. 02, Sep 2023, doi: 10.33884/jif.v11i02.8032.

BIODATA PENULIS



Tamsir Ariyadi, M.Kom.

merupakan dosen pada Program Studi Teknik Komputer Universitas Bina Darma, beberapa publikasi berkaitan tentang *Network Security & Computer Network*



Muhammad Fikri

merupakan mahasiswa pada Program Studi Teknik Komputer Universitas Bina Darma



Irwansyah, M.M., M.Kom.

merupakan dosen pada Program Studi Teknik Komputer Universitas Bina Darma, beberapa publikasi berkaitan dengan *Computer Network*



Helda Yudiastuti, M.Kom.

merupakan dosen pada Program Studi Manajemen Informatika Universitas Bina Darma