ISSN: 2745-701X
E-ISSN: 2745-7028
http://journals2.ums.ac.id/index.php/abditeknoyasa/

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS KINERJA SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS ZABBIX PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KABUPATEN KARANGANYAR

Aditya Ryan Affandi*
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
l200230185@student.ums.ac.id

Afrizal Fikri
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
l200230195@student.ums.ac.id

Fatah Yasin Al Irsyadi
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
fyai181@ums.ac.id

Riwayat naskah:
Naskah dikirim 02 Juli 2026
Naskah direvisi 30 Juli 2026
Naskah diterima 30 Juli 2026

ABSTRAK

Infrastruktur jaringan di instansi pemerintahan membutuhkan pengawasan terus-menerus untuk menjamin kualitas pelayanan publik. Praktik Kerja Nyata (PKN) ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Network Monitoring System* (NMS) berbasis Zabbix pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar serta melakukan evaluasi kinerja dengan membandingkannya terhadap Grafana. Metode pelaksanaan mencakup konfigurasi *Simple Network Management Protocol* (SNMPv2c) pada router MikroTik BLC, integrasi host, desain *dashboard* visual, dan manajemen proteksi *firewall server*. Hasil implementasi membuktikan bahwa Zabbix berhasil memvisualisasikan performa jaringan secara *real-time* melalui komponen grafik trafik, utilitas sistem, dan pemetaan geografis serta mengawasi kesehatan peladen (*server*) internal melalui pemantauan utilitas perangkat keras secara mandiri. Insiden kegagalan penarikan data (*timeout*) berhasil ditangani dengan menonaktifkan fitur SNMP *bulk request*, sedangkan kendala aksesibilitas diselesaikan melalui modifikasi *whitelist* pada UFW *firewall*. Berdasarkan evaluasi komparatif fungsional, Zabbix memiliki keunggulan strategis pada kemandirian arsitektur (*all-in-one platform*) dan kecerdasan peringatan dini bawaan, sedangkan Grafana memiliki keunggulan estetika visual namun menuntut infrastruktur basis data eksternal yang lebih kompleks. Disimpulkan bahwa platform Zabbix sangat efektif dan efisien untuk memenuhi spesifikasi pemantauan jaringan terpusat pada instansi.

KATA KUNCI: Grafana, MikroTik, *Network Monitoring System*, SNMP, Zabbix.

PENDAHULUAN

Infrastruktur jaringan komputer yang stabil dan andal merupakan tulang punggung bagi instansi pemerintahan, khususnya di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Karanganyar, dalam mendukung digitalisasi pelayanan publik. Ketersediaan akses internet dan kelancaran komunikasi antarinstansi sangat bergantung pada performa perangkat jaringan seperti *router* dan *switch*. Kebutuhan terhadap ketersediaan jaringan yang optimal menuntut adanya mekanisme pengawasan secara terus-menerus guna memastikan seluruh perangkat beroperasi tanpa hambatan[1].

Selama ini, pemantauan status *router* pengelola lalu lintas data, khususnya pada titik distribusi jaringan, memiliki tantangan tersendiri. Tim administrator jaringan membutuhkan visibilitas yang komprehensif untuk mendeteksi berbagai anomali, mulai dari lonjakan trafik internet yang mendekati kapasitas maksimal, beban kerja CPU yang *overload*, hingga pemutusan koneksi secara tiba-tiba. Pemantauan yang dilakukan secara manual tentu tidak lagi efisien karena administrator tidak dapat memantau kondisi infrastruktur selama 24 jam penuh[2]. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang tidak hanya menampilkan data historis, tetapi juga memiliki tingkat kesadaran untuk memberikan peringatan dini (alerting) ketika terjadi gangguan jaringan.

Menerapkan sebuah *Network Monitoring System* (NMS) berbasis Zabbix dapat menjawab kebutuhan tersebut. Zabbix merupakan sistem pengawasan jaringan *open-source* yang bersifat mandiri, di mana proses pengumpulan data, penyimpanan, hingga visualisasi antarmuka dikelola dalam satu platform terpusat[3][4]. Penggunaan Zabbix memungkinkan ekstraksi data metrik dari perangkat MikroTik menggunakan protokol *Simple Network Management Protocol* (SNMP) secara efisien [3]. Zabbix juga mampu

menyajikan *dashboard* manajerial yang secara langsung dapat memetakan topologi, penggunaan *bandwidth*, serta log permasalahan secara *real-time*[5].

Kegiatan PKN ini merupakan salah satu bentuk pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai wujud kontribusi akademik kepada instansi publik. Melalui pelaksanaan PKN di Diskominfo Kabupaten Karanganyar, tim penulis berkontribusi langsung dalam memperkuat kapabilitas infrastruktur teknologi informasi instansi pemerintah daerah demi mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik.

Tujuan dari pelaksanaan Praktik Kerja Nyata (PKN) ini adalah untuk mengimplementasikan sistem monitoring jaringan menggunakan Zabbix pada infrastruktur jaringan Diskominfo Kabupaten Karanganyar. Selain pemaparan implementasi teknis, laporan ini juga menyajikan evaluasi analitis terhadap kinerja Zabbix, termasuk melakukan komparasi fungsionalitas visualisasi dan sistem peringatannya dengan perangkat lunak metrik visual Grafana[6]. Komparasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi sistem pemantauan yang paling efisien dan responsif bagi instansi terkait.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Nyata (PKN) ini dirancang sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pengawasan infrastruktur jaringan di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar. Implementasi sistem ini berfokus pada penataan alur kerja yang runtut, mulai dari identifikasi kebutuhan perangkat, konfigurasi protokol komunikasi, hingga visualisasi data operasional jaringan.

Alat dan Bahan

Implementasi sistem monitoring memanfaatkan dua komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) sebagai objek pemantauan dan infrastruktur peladen, serta perangkat lunak (*software*) sebagai platform pengelola metrik data. Spesifikasi teknis alat dan bahan yang digunakan dijabarkan sebagai berikut:

1. **Perangkat keras (*Hardware*):**
   Server NMS Diskominfo: komputer *server* berbasis arsitektur x86 dengan alokasi IP 10.20.33.231 sebagai pusat pengendali monitoring.
   Router MikroTik BLC Utama: bertindak sebagai objek pemantauan (*monitored host*) dengan IP WAN 10.20.33.240.
2. **Perangkat lunak (*Software*):**
   Sistem Operasi: Linux Ubuntu *Server*.
   Web Server & *Database*: Apache2 dan MariaDB selaku penyimpan data metrik relasional.
   Platform NMS: Zabbix *Server* versi 7.0.26 sebagai mesin utama pengumpul dan penganalisis data jaringan.
   Protokol Pengumpul Data: *Simple Network Management Protocol* versi 2c (SNMPv2c).

Tahapan Pelaksanaan

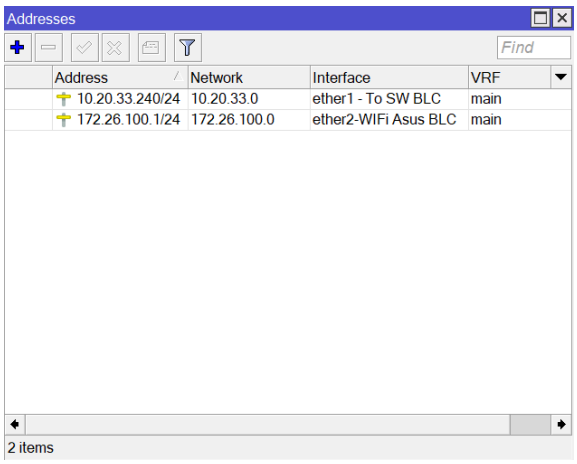
Alur pelaksanaan kerja disusun secara bertahap untuk memastikan sistem pemantauan dapat berjalan secara optimal tanpa mengganggu stabilitas performa perangkat jaringan yang sedang beroperasi.

PKN dilaksanakan selama 2 bulan, terhitung sejak 25 Maret 2026 hingga 25 Mei 2026, bertempat di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar. Periode 25 Maret – 10 Mei 2026 digunakan untuk orientasi lingkungan kerja, observasi dan pemetaan topologi infrastruktur jaringan eksisting Diskominfo (termasuk identifikasi perangkat Router MikroTik BLC Utama dan *server* NMS), koordinasi kebutuhan sistem dengan pihak instansi, serta perancangan arsitektur NMS yang akan diimplementasikan. Implementasi teknis sistem NMS kemudian dilaksanakan pada periode 11–21 Mei 2026, sedangkan sisa waktu hingga 25 Mei 2026 digunakan untuk pemantauan operasional sistem secara berkala, analisis komparatif fungsionalitas, penyusunan laporan, serta persiapan presentasi hasil kepada pihak instansi. Tahapan tersebut dikelompokkan ke dalam lima fase utama:

1. **Fase Persiapan *Server* dan Basis Data (11 Mei 2026)**

   Tahap awal dieksekusi dengan mengakses *server* Ubuntu (10.20.33.231) melalui protokol *Secure Shell* (SSH). Administrator melakukan instalasi arsitektur *all-in-one* yang mencakup layanan Zabbix *Server*, *Frontend* PHP, dan Apache2. Setelah komponen inti terpasang, administrator membangun basis data relasional MariaDB dan menginjeksi skema konfigurasi awal bawaan Zabbix agar peladen siap menampung data pemantauan.
2. **Fase Konfigurasi Agen SNMP pada *Host* (12 Mei 2026)**

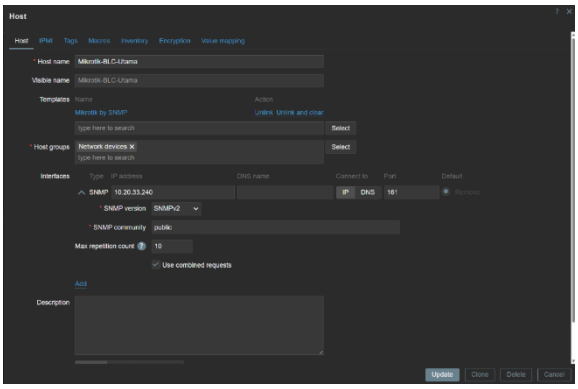
   Mengaktifkan fitur layanan SNMP pada Router MikroTik BLC Utama melalui antarmuka Winbox. Pengaturan dilakukan dengan mendefinisikan *community string* sebagai kunci autentikasi. Alamat IP objek diarahkan pada *gateway* luar (10.20.33.240) yang berada dalam satu segmen jaringan dengan *server* Zabbix. Untuk lebih jelasnya bisa melihat Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi Alamat IP pada Router MikroTik melalui Winbox

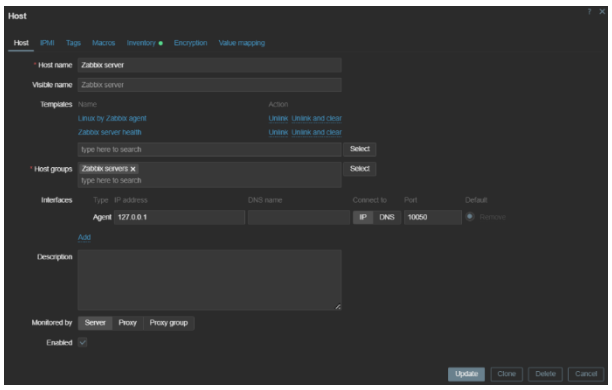
3. Fase Integrasi Perangkat pada *Server* Zabbix (13–14 Mei 2026)

Setelah SNMP aktif, administrator mendaftarkan perangkat pada halaman *Data Collection* di Zabbix *Frontend*. Proses ini memanfaatkan metode *Low-Level Discovery* (LLD) melalui *Template MikroTik by* SNMP untuk memetakan antarmuka jaringan *router* secara otomatis[7], sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi Registrasi *Host* Router MikroTik BLC Utama pada Zabbix *Frontend*

Selain perangkat eksternal, peladen Ubuntu itu sendiri juga diintegrasikan menggunakan layanan Zabbix Agent (port 10050) pada alamat IP *loopback* (127.0.0.1) untuk mengekstraksi metrik sistem operasi secara mandiri[8]. Seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi Registrasi *Host* Internal Peladen melalui Zabbix *Agent*

4. Fase Desain *Dashboard Command Center* (*NOC Style*) (15–16 Mei 2026)

Merancang antarmuka visualisasi pada menu *Dashboard* untuk kebutuhan pemantauan terpusat. Dirancang dua *dashboard* pemantauan utama, yakni *dashboard Command Center* setingkat *Network Operations Center* (NOC) untuk memantau Router MikroTik, serta *dashboard Server Performance* untuk pengawasan mandiri infrastruktur peladen Ubuntu. Komponen visual *dashboard* mencakup: (1) Visualisasi Metrik Performa (*Graphs & Gauge*) untuk data *time-series* dan persentase; (2) Indikator Ketersediaan dan Spasial (*Uptime & Geomap*) dengan koordinat kantor Diskominfo (*Latitude*: -7.5959285, *Longitude*: 110.940048); (3) Sistem Peringatan Dini (*Problems by Severity & Live Log*) berbasis mesin *trigger* matematis Zabbix.

5. Fase Konfigurasi Keamanan *Port* Jaringan (*Firewall*) (21 Mei 2026)

Memastikan keberlanjutan akses sistem monitoring dari luar jaringan lokal *server* menggunakan *Uncomplicated Firewall* (UFW) di Ubuntu *Server*. Pengaturan dilakukan dengan mendaftarkan aturan izin masuk (*allow rules*) untuk *port-port* vital operasional sistem yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Pengaturan Pintu *Port* Keamanan *Server* NMS

No	Port	Protokol	Layanan	Status	Fungsi Teknis
1	80	TCP	Apache2	*ALLOW*	Akses antarmuka web *dashboard* Zabbix
2	10051	TCP	Zabbix *Server*	*ALLOW*	Penerimaan alur data metrik dan *trapper logging*
3	10050	TCP	Zabbix *Agent*	*LOCAL*	Pemantauan performa

					internal *hardware server*
4	3306	TCP	Maria DB	*LOCAL*	Manajemen penyimpanan basis data konfigurasi
5	161	UDP	SNMP	*OUTBOUND*	Port tujuan pengumpulan data pada MikroTik BLC

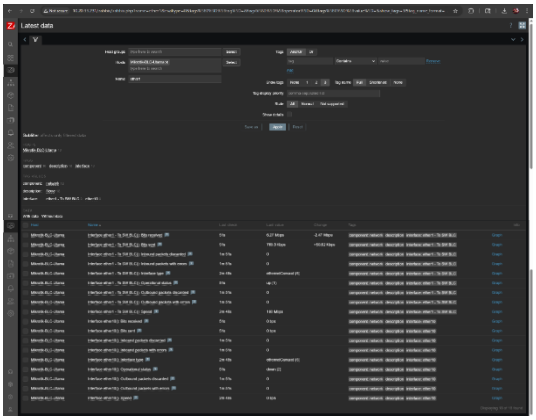
Proses pendaftaran port 80/tcp dan 10051/tcp ke dalam daftar putih (*whitelist*) UFW ini merupakan langkah krusial untuk mencegah terjadinya kendala pemutusan akses (*Connection Timed Out*) sekaligus memisahkan jalur visualisasi agar tidak berbenturan dengan port layanan visualisasi lain yang berjalan pada mesin *server* yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Visualisasi *Dashboard Command Center* (Router MikroTik BLC)

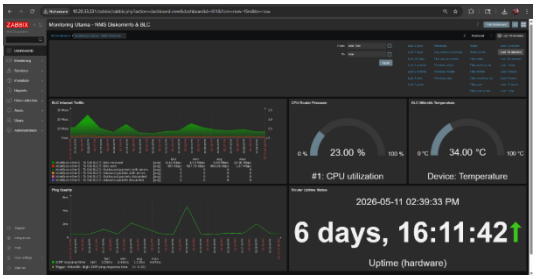
Fase implementasi menghasilkan sebuah sistem pemantauan jaringan NMS (*Network Monitoring System*) terpusat berbasis platform Zabbix versi 7.0.26 yang dipasang pada *server* produksi Diskominfo Kabupaten Karanganyar dengan alamat IP 10.20.33.231. Sistem ini berhasil mengumpulkan data metrik performa dari perangkat target, yaitu Router MikroTik BLC Utama (10.20.33.240), secara terus-menerus (*real-time*) menggunakan protokol SNMPv2c[9].

Keberhasilan proses integrasi dan penarikan data ini divalidasi melalui menu *Latest Data* seperti terlihat pada Gambar 4. Pada tampilan tersebut, Zabbix terbukti mampu memetakan komponen secara otomatis dan mengekstraksi berbagai metrik mentah (*raw data*) secara langsung dari *router*, meliputi status operasional antarmuka jaringan (*operational status*), kapasitas kecepatan jalur (*speed*), hingga kalkulasi lalu lintas data masuk dan keluar (*bits received/sent*).



Gambar 4. Tampilan *Latest Data* sebagai Validasi Keberhasilan Ekstraksi Metrik Jaringan

Seluruh data metrik fungsional tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam sebuah antarmuka *dashboard* visual terpadu (*Command Center Dashboard*) yang dirancang khusus untuk menyajikan visibilitas menyeluruh bagi administrator jaringan. Hasil visualisasi *dashboard* akhir yang telah *live* dan beroperasi normal dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka *Dashboard Command Center* Pemantauan Utama NMS Diskominfo

Berdasarkan rancangan *dashboard* pada Gambar 5, terdapat beberapa komponen *widget* pemantauan utama yang memiliki fungsi analisis spesifik sebagai berikut:

1. ***Widget BLC Internet Traffic***

   Menampilkan grafik pergerakan lalu lintas data secara kumulatif pada *interface* ether1 yang mengarah ke jaringan luar (internet). Grafik ini secara aktif membedakan area lalu lintas masuk (*bits received*) menggunakan warna hijau tua dan lalu lintas keluar (*bits sent*) dengan garis batas merah. Melalui visualisasi ini, administrator dapat menganalisis pola konsumsi *bandwidth* harian dan mendeteksi adanya anomali lonjakan kapasitas trafik secara instan.

2. ***Widget* CPU *Router Pressure* dan BLC Mikrotik *Temperature* (*Gauge Indicator*)**

   Kedua *widget* ini memanfaatkan visualisasi berbentuk busur lingkaran (*gauge*) interaktif untuk mengukur beban kerja internal perangkat keras *router*. *Widget CPU utilization* mengukur persentase beban pemrosesan data, sedangkan *widget device temperature* memantau tingkat suhu sirkuit internal MikroTik. Tampilan ini memudahkan identifikasi bahaya fisik perangkat seperti *overheating* atau malfungsi pemrosesan.

3. ***Widget Router Uptime Status***

   Menampilkan durasi waktu operasional fisik sejak perangkat pertama kali dinyalakan atau setelah mengalami proses *reboot*. Indikator panah hijau ke atas menandakan status konektivitas *host* berada dalam kondisi aktif (*available/up*).

4. ***Widget Network Location Map***

   Mengintegrasikan layanan peta geografis digital berbasis titik koordinat bumi dengan koordinat fisik Diskominfo Kabupaten Karanganyar. Pin penanda lokasi akan secara dinamis berubah warna (hijau untuk normal,

kuning untuk peringatan, dan merah untuk gangguan total) berdasarkan kondisi aktual perangkat di lapangan.

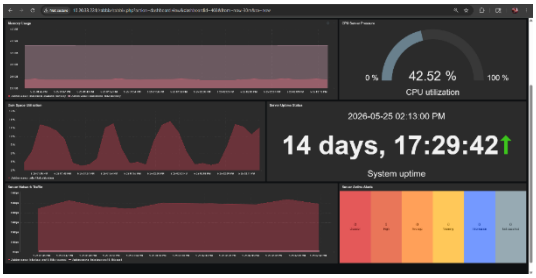
5. ***Widget Severity Level dan Live Log & Problem Alert***

Komponen *monitoring intelligence* dari Zabbix yang bertindak sebagai papan indikator bahaya otomatis. *Widget Severity Level* membagi tingkat keparahan masalah ke dalam beberapa blok warna (*Warning* = kuning, *High* = jingga, *Disaster* = merah). Ketika *router* mengalami gangguan trafik tinggi melebihi ambang batas, sistem secara otomatis memicu alarm dan mencatat riwayat kronologinya pada baris *Live Log*.

Visualisasi *Dashboard* Kinerja Peladen(*Server Performance*)

Selain memfokuskan pemantauan pada infrastruktur jaringan eksternal pada antarmuka *Command Center*, sistem NMS ini juga dirancang untuk memiliki kesadaran pemantauan mandiri terhadap kesehatan mesin operasinya sendiri (*self-monitoring*). Visibilitas terhadap kinerja internal peladen divisualisasikan secara terpusat melalui *dashboard* kedua yang dikhususkan untuk metrik *Server Performance*. Berbeda dengan penarikan data jaringan yang menggunakan protokol SNMP, pengumpulan metrik pada *dashboard* ini memanfaatkan layanan Zabbix Agent yang berjalan secara lokal pada peladen.

Antarmuka ini dirancang sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*) dan pengawasan mandiri bagi administrator. Hal ini sangat krusial guna mencegah terjadinya kelebihan beban kerja komputasi (*overload*), kehabisan ruang memori, maupun kendala penyimpanan *database* yang dapat melumpuhkan layanan pemantauan secara keseluruhan. Implementasi visualisasi pengawasan peladen ini dapat dilihat secara detail pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka *Dashboard* Kinerja *Server* (*Server Performance*)

Dashboard ini mengombinasikan enam *widget* analitik kritikal yang memiliki fungsi pengawasan spesifik sebagai berikut:

1. ***Widget Disk Space Utilization***

Menampilkan grafik area yang merepresentasikan fluktuasi aktivitas pemanfaatan (*utilization*) pada partisi *harddisk* utama *server* (sda). Melalui grafik ini, administrator dapat memastikan bahwa piringan penyimpanan tidak mengalami kewalahan (I/O *bottleneck*) akibat penumpukan penulisan berkas *log* atau antrean penyimpanan metrik basis data MariaDB yang dapat menyebabkan *server crash*.

2. ***Widget Server Network Traffic***

Menyajikan grafik pergerakan lalu lintas data kumulatif pada antarmuka jaringan lokal peladen (ens18), membedakan *bits received* dan *bits sent*. Sangat krusial untuk menganalisis beban *bandwidth* internal dan mencegah penyumbatan jaringan pada sisi peladen.

3. ***Widget Memory Usage***

Memvisualisasikan konsumsi *Random Access Memory* (RAM) peladen dalam bentuk grafik area tertutup, menyajikan perbandingan antara *Total memory* dengan Available memory. Pemantauan ini krusial untuk mencegah terjadinya insiden *Out of Memory* (OOM) yang dapat membekukan seluruh sistem operasional.

4. ***Widget CPU Server Pressure (Gauge Indicator)***

Memanfaatkan visualisasi berbentuk busur lingkaran (*gauge*) interaktif untuk mengukur beban kerja internal prosesor peladen, mengukur persentase *CPU utilization* pada rentang 0 hingga 100 persen.

5. ***Widget Server Uptime Status***

Menampilkan durasi waktu operasional fisik mesin peladen Ubuntu *Server* sejak pertama kali dinyalakan atau setelah proses *reboot*. Indikator numerik berskala hari dan jam dengan panah hijau ke atas menandakan perangkat berada dalam kondisi stabil (*available/up*).

6. **Widget Server Active Alerts**

Komponen peringatan dini cerdas yang dikonfigurasikan khusus untuk menyaring dan menampilkan anomali yang terjadi pada mesin peladen lokal (Zabbix *server*) saja. *Widget* ini membagi tingkat keparahan masalah ke dalam beberapa blok warna, seperti *Information* (biru), *Warning* (kuning), hingga *Disaster* (merah).

Analisis Penanganan Kendala (*Troubleshooting*) Sistem

Dalam proses implementasi *Network Monitoring System* (NMS) di lingkungan produksi Diskominfo Kabupaten Karanganyar, ditemukan beberapa kendala teknis operasional yang membutuhkan intervensi analitis dan penanganan langsung pada sistem agar aliran data metrik dapat berjalan secara persisten, akurat, dan dapat diakses dari luar jaringan *server*.

1. **Penyesuaian Pengambilan Data Protokol SNMP (*Handling No Data*)**

   Pada fase awal integrasi Router MikroTik BLC Utama, terjadi kegagalan ekstraksi metrik dengan indikator status [*no data*]. Kendala ini dipicu oleh fitur SNMP *Bulk Request* Zabbix yang mengirimkan permintaan paket secara agresif, sehingga membebani kapasitas memori buffer *router* target dan mengakibatkan *timeout*. Solusi teknis dieksekusi melalui metode *reinitialization* dengan melakukan toggling pada opsi *Use combined requests* di Zabbix *Frontend* untuk membersihkan antrean paket (*stuck cache*) pada memori MikroTik. Hasilnya, aliran grafik pemantauan kembali stabil dan *router* mampu merespons permintaan borongan secara normal.

2. **Konfigurasi Keamanan *Port Firewall* Internal *Server* (UFW)**

   Kendala krusial kedua terjadi saat antarmuka web Zabbix tidak dapat diakses dari luar jaringan dengan pesan *Connection Timed Out*. Padahal, pemeriksaan melalui terminal SSH menunjukkan layanan Apache2 berstatus *active* (*running*), dan pengujian lokal (curl -I http://localhost) berhasil merespons HTTP/1.1 200 OK. Investigasi menemukan bahwa pemblokiran disebabkan oleh kebijakan keamanan UFW bawaan Ubuntu *Server* sebagaimana terlihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Eksekusi Pembukaan Akses *Port* Operasional Zabbix pada UFW *Firewall Server*

   Insiden ini diselesaikan dengan memodifikasi aturan *whitelist* secara manual melalui eksekusi perintah sudo di terminal untuk membuka *Port* 80/TCP (akses HTTP antarmuka *dashboard* Zabbix) dan Port 10051/TCP (komunikasi Zabbix *Server* menerima kiriman data metrik dan *trapper*).

Analisis Komparatif Fungsionalitas dan Evaluasi Kinerja

Evaluasi berbasis studi komparatif diperlukan untuk mengukur tingkat keberhasilan, efisiensi, dan keandalan dari sistem *monitoring* Zabbix yang telah diimplementasikan. Berdasarkan lingkungan operasional aktual di Diskominfo Kabupaten Karanganyar, evaluasi dilakukan dengan membandingkan Zabbix terhadap platform visualisasi metrik lain yang juga beroperasi di lingkungan *server* instansi, yaitu Grafana.

Komparasi ini tidak bertujuan untuk menguji proses pembangunan sistem Grafana itu sendiri, melainkan murni memposisikan Grafana sebagai parameter *benchmark* (tolok ukur) fungsionalitas. Melalui pengujian paralel pada infrastruktur jaringan yang sama, analisis komparatif difokuskan pada tiga parameter utama:

1. **Arsitektur dan Manajemen Penarikan Data (*Data Collection*)**

   Zabbix hadir sebagai solusi *all-in-one* yang menggabungkan *backend server*, *database*, dan *frontend* web dalam satu kesatuan. Untuk memantau Router MikroTik, Zabbix cukup menggunakan protokol SNMP tanpa perlu instalasi tambahan, sedangkan pemantauan internal *server* menggunakan Zabbix *Agent* bawaan. Sebaliknya, Grafana berfokus sebagai alat visualisasi (*dashboarding tool*), membutuhkan ekosistem tambahan seperti Prometheus sebagai pengumpul data, serta *Node Exporter* untuk memantau *server* dan SNMP *Exporter* untuk *router*. Hal ini membuat arsitektur dasar Zabbix dinilai lebih ringkas untuk manajemen terpusat.

2. **Sistem Peringatan Dini (*Alerting Intelligence*)**

   Keunggulan fundamental yang dievaluasi pada Zabbix adalah fitur *Trigger* dan *Severity Level* yang sangat tangguh[2]. Zabbix secara bawaan (*native*) dapat mendeteksi anomali, mengklasifikasikan tingkat keparahan (mulai dari *Warning* hingga *Disaster*), dan memunculkannya langsung di *dashboard* utama melalui *Widget Live Log*[10]. Pada ekosistem Grafana standar, fitur peringatan tersedia, namun konfigurasinya sangat bergantung pada *query* logis spesifik dari Prometheus atau membutuhkan komponen tambahan seperti *Alertmanager*, sehingga alur konfigurasinya lebih kompleks.

3. **Fleksibilitas Antarmuka dan Visualisasi**

   Grafana memiliki keunggulan antarmuka yang komparatif pada fleksibilitas desain estetika dan ragam variasi panel grafik modern yang sangat interaktif. Akan tetapi, Zabbix mengungguli Grafana pada fitur visualisasi status spasial seperti *Geomap* dan pemetaan topologi jaringan bawaan yang secara langsung terintegrasi dengan status indikator bahaya pada *host*.

Berdasarkan ketiga parameter analisis tersebut, rangkuman perbandingan teknis fungsionalitas antara sistem pemantauan Zabbix dan Grafana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komparasi Fungsionalitas Sistem *Monitoring* Zabbix dan Grafana

Parameter Komparasi	Zabbix (NMS Utama)	Grafana (*Benchmark*)

Fungsi Utama	*All-in-one Network Monitoring System*	Visualisasi Data Interaktif (*Dashboarding*)
Komponen Pendukung	Berdiri sendiri (*Server*, Web, *Database* terpadu)	Membutuhkan *database* pengumpul (contoh: Prometheus)
Pemantauan *Server*	Zabbix *Agent* (Bawaan/*Native*)	Membutuhkan agen pihak ketiga (*Node Exporter*)
Pemantauan *Router*	SNMP langsung via Zabbix *Server*	Membutuhkan eksportir khusus (SNMP *Exporter*)
Sistem Peringatan	*Native*: *Severity Level* & logika *Trigger*	Perlu *query alert* spesifik atau *Alertmanager* tambahan
Pemetaan Geografis/Topologi	*Geomap* & *Network Map* bawaan yang responsif	Memerlukan *plugin* tambahan untuk memetakan lokasi/topologi

Berdasarkan pemaparan fungsionalitas pada Tabel 2, dapat ditarik benang merah bahwa implementasi Zabbix pada infrastruktur jaringan Diskominfo Kabupaten Karanganyar memberikan tingkat efisiensi yang signifikan dari segi kemandirian arsitektur. Zabbix terbukti tangguh karena mampu menjalankan fungsi pengumpulan data metrik, evaluasi peringatan dini, hingga visualisasi pemetaan spasial secara mandiri (*native*) tanpa mewajibkan instalasi perangkat lunak pihak ketiga. Di sisi lain, meskipun Grafana memiliki keunggulan mutlak pada fleksibilitas kustomisasi desain panel visual, kebutuhannya terhadap ekosistem tambahan (seperti Prometheus dan modul *exporter*) menuntut alokasi manajemen *server* yang lebih kompleks.

Secara keseluruhan, hasil pengujian dan implementasi menunjukkan bahwa platform NMS Zabbix yang telah dikonfigurasi mampu memenuhi spesifikasi kebutuhan pemantauan infrastruktur jaringan secara komprehensif di instansi terkait. *dashboard Command Center* terpadu yang telah beroperasi secara *real-time* ini terbukti efektif dalam memfasilitasi tim administrator jaringan untuk melakukan pengawasan terpusat, serta mengambil tindakan preventif maupun responsif secara cepat terhadap setiap anomali kinerja pada Router MikroTik BLC Utama.

Kontribusi dan Manfaat bagi Diskominfo Kabupaten Karanganyar

Sebagai bentuk pengabdian masyarakat, implementasi NMS berbasis Zabbix ini memberikan kontribusi dan manfaat konkret bagi operasional Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar sebagai institusi publik. Sebelum pelaksanaan PKN ini, Diskominfo Kabupaten Karanganyar belum memiliki *Network Monitoring System* (NMS) terpusat berbasis *open-source* yang mampu memberikan peringatan dini secara otomatis terhadap anomali jaringan. Melalui implementasi Zabbix yang dibangun dan ditinggalkan dalam status aktif beroperasi (*running*), instansi kini memiliki sistem pemantauan komplementer yang memperkuat kapabilitas *monitoring* pada aspek yang sebelumnya belum tersedia secara *native*, antara lain:

1. Peningkatan visibilitas infrastruktur jaringan secara *real-time*. Administrator jaringan kini memiliki dasbor terpusat (*Command Center*) yang menampilkan kondisi *Router* MikroTik BLC Utama secara langsung mencakup trafik *bandwidth*, utilisasi CPU, suhu perangkat, dan status konektivitas dalam satu antarmuka terintegrasi.
2. Ketersediaan sistem peringatan dini otomatis. Melalui mekanisme *trigger* dan klasifikasi *severity level* bawaan Zabbix (*Warning*, *High*, hingga *Disaster*), administrator instansi kini dapat mendeteksi anomali jaringan secara otomatis tanpa pengecekan manual, sehingga waktu respons terhadap gangguan dapat dipersingkat secara signifikan.
3. Transfer pengetahuan dan alih teknologi. Di akhir masa PKN, tim penulis melaksanakan presentasi hasil proyek dan demonstrasi teknis kepada staf Diskominfo, mencakup penjelasan arsitektur Zabbix, cara operasional dasbor, hingga panduan penambahan perangkat baru ke dalam sistem. Melalui sesi *knowledge sharing* ini, staf instansi mendapatkan pemahaman penuh mengenai sistem yang dibangun sehingga dapat mengoperasikan dan mengembangkannya secara mandiri ke depan.
4. Referensi teknologi untuk pengembangan infrastruktur ke depan. Sistem Zabbix yang ditinggalkan dalam status aktif beroperasi di server Diskominfo memberikan instansi sebuah perbandingan fungsionalitas langsung (*live*) yang dapat menjadi acuan bagi tim IT apabila ke depannya merencanakan *upgrade* atau efisiensi infrastruktur pemantauan jaringan.

KESIMPULAN

Implementasi sistem *monitoring* jaringan terpusat menggunakan Zabbix pada infrastruktur Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar telah berhasil dilakukan dan secara langsung menjawab tujuan utama praktik kerja. Sistem ini terbukti efektif dalam mengekstraksi data metrik performa dari Router MikroTik BLC Utama melalui protokol SNMP sekaligus mampu memantau stabilitas

perangkat keras *server* lokal menggunakan Zabbix *Agent* secara *real-time*. Berdasarkan analisis komparatif yang dilakukan, Zabbix menunjukkan keunggulan yang signifikan pada kemandirian arsitektur sebagai platform *all-in-one*, kecerdasan sistem peringatan dini (*severity level* bawaan), serta fitur pemetaan geografis (*Geomap*). Karakteristik ini memberikan efisiensi yang lebih tinggi bagi administrator dalam manajemen *server* dibandingkan dengan platform Grafana yang menuntut konfigurasi arsitektur pihak ketiga yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, kegiatan PKN ini telah berhasil memberikan kontribusi nyata kepada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar sebagai institusi publik, berupa sistem NMS yang aktif beroperasi, peningkatan kapabilitas pemantauan infrastruktur jaringan secara *real-time*, sistem peringatan dini otomatis, serta transfer pengetahuan teknis kepada staf instansi melalui sesi demonstrasi dan *knowledge sharing* di akhir pelaksanaan PKN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Karanganyar yang telah memberikan izin, fasilitas pendukung, serta arahan teknis selama pelaksanaan Praktik Kerja Nyata (PKN). Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta atas dukungan akademis yang diberikan, serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian naskah dan implementasi sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Pradana, I. R. Widiasari, and R. Efendi, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP," *AITI J. Teknol. Informas*, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, 2022.

[2] Anton and H. Supendar, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Real-Time Berbasis Open Source Dengan Integrasi Zabbix Dan Telegram," *J. Infortech*, vol. 7, no. 1, pp. 56–63, 2025.

[3] R. Saputra and D. Rafael, "Implementasi Network Monitoring System Zabbix untuk Keamanan Jaringan Komputer pada Studi Kasus PT Tridaya Sinergi Indonesia Bandung," *Pros. Semin. Sos. Polit. Bisnis, Akunt. dan Tek. ke-4*, vol. 4, pp. 205–214, 2022.

[4] B. P. Nugraha and N. Ratama, "Implementasi Network dan Server Monitoring Menggunakan Zabbix Berbasis Linux Integrasi Realtime Notifikasi Telegram," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 06, pp. 549–554, 2022.

[5] M. A. Husna and R. Perani, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan dan Server Menggunakan Zabbix yang Terintegrasi dengan Grafana dan Telegram," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 247–255, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3631.

[6] R. Yulvianda and M. Ismail, "Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix dan Grafana," *J. Inform. Dan Rekayasa Komput.*, vol. 3, no. April, pp. 322–329, 2023.

[7] Rosalina, R. B. Huwae, D. Ratnasari, A. Hidayat, and W. Wedashwara, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP Pada UPT. Pusat Teknologi Informasi dan Komputer (PUSTIK) Universitas Mataram," *JBegaTI*, vol. 5, no. 1, pp. 115–125, 2024.

[8] A. Rahma, F. Indriyani, and T. A. A. Sandi, "Perancangan Dan Implementasi Monitoring Perangkat Server Menggunakan Zabbix Pada PT. Rizki Tujuh Belas Kelola," *J. Insa. (Journal Inf. Syst. Manag. Innov.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–95, 2023.

[9] T. Ariyadi, M. Fikri, and H. Yudiastuti, "Penerapan Monitoring Jaringan Dengan Zabbix Pada PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL," *J. Ilm. Inform.*, no. 3, 2024.

[10] Heti, Khairil, and D. Lianda, "Penerapan Zabbix Dengan Notifikasi Telegram Untuk MelakukanMonitoring Jaringan," vol. 20, no. 1, pp. 61–72, 2024.