



IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN ZABBIX DENGAN PENDEKATAN NDLC PADA INFRASTRUKTUR JARINGAN RS YARSI JAKARTA

¹ Luthfi Zainul Arifin 12210237

**Prodi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Nusa Mandiri, Indonesia**

INFO ARTIKEL

Kata kunci:
Sistem monitoring,
Zabbix, Telegram,
metode NDLC

ABSTRAK

Jaringan komputer menjadi fondasi utama dalam dunia teknologi informasi, memfasilitasi pengguna untuk saling terhubung dan berbagi data yang mendukung berbagai aktivitas. Di RS YARSI Jakarta, Bagian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki peran sentral dalam mendukung transformasi digital layanan kesehatan. Dengan mengembangkan serta menerapkan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) yang terintegrasi, bagian TIK memastikan proses berlangsung lancar mulai dari pendaftaran pasien, pencatatan rekam medis elektronik, hingga pengelolaan logistik dan keuangan. Inovasi teknologi juga dikembangkan melalui kerja sama dengan mitra strategis. Namun, hingga saat ini, RS YARSI Jakarta belum memiliki sistem monitoring jaringan, sehingga jika terjadi kendala, diperlukan waktu lebih lama untuk menelusuri dan menemukan sumber masalah. Penelitian ini bertujuan membangun sistem monitoring jaringan menggunakan Zabbix dengan pendekatan NDLC guna memantau performa jaringan di RS YARSI Jakarta. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode blackbox testing, keberhasilan monitoring jaringan telah terbukti, di mana Zabbix dapat memberikan notifikasi melalui telegram bot jika terjadi gangguan pada perangkat jaringan, baik saat perangkat mengalami down time (tidak terhubung) maupun up time (terhubung kembali).

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah menjadi aspek penting dalam mendukung operasional rumah sakit modern, termasuk di RS YARSI Jakarta yang memiliki infrastruktur jaringan yang luas dan kompleks. Seiring bertambahnya layanan digital dan aplikasi berbasis jaringan, kebutuhan akan manajemen bandwidth yang efektif serta sistem monitoring yang responsif menjadi krusial untuk memastikan ketersediaan layanan kesehatan tanpa gangguan. Namun, selama ini, pengelolaan jaringan di RS YARSI masih menghadapi tantangan terkait ketiadaan sistem pemantauan real-time yang mampu mendeteksi

gangguan secara cepat serta belum optimalnya alokasi bandwidth pada layanan-layanan prioritas. Kondisi ini dapat berdampak pada menurunnya kualitas layanan, terutama pada aplikasi kritis seperti sistem rekam medis elektronik dan komunikasi antar departemen. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mampu mengintegrasikan sistem monitoring berbasis Zabbix untuk mendeteksi gangguan jaringan secara otomatis dan optimalisasi manajemen bandwidth menggunakan pendekatan NDLC (Network Development Life Cycle) agar implementasi dapat dilakukan secara sistematis dan terukur. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keandalan dan performa jaringan di RS YARSI Jakarta.

Saat ini, kemajuan teknologi telah menjadi bagian yang sangat penting dalam kehidupan manusia, membantu mempermudah akses ke berbagai jenis informasi. Kehadiran teknologi internet menjadikan sistem informasi sangat krusial untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai bidang kehidupan. Pemanfaatan internet telah secara signifikan mengubah cara manusia dalam belajar, bekerja, berkomunikasi, berbelanja, serta melakukan aktivitas lainnya. Jaringan komputer hadir sebagai solusi terbaik untuk menjawab tantangan dalam hal kecepatan dan akurasi informasi. Salah satu manfaat utama dari penggunaan jaringan komputer adalah memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mengakses internet tanpa adanya batasan [1].

Penyedia Layanan Internet (ISP) mengelola berbagai perangkat jaringan dan server untuk mendukung operasional bisnisnya. Agar seluruh proses dapat berjalan lancar, diperlukan sistem pemantauan yang mampu mengawasi kondisi perangkat dan jaringan secara berkelanjutan serta memberikan notifikasi secara langsung atau real-time. Dengan adanya sistem ini, tim teknis dapat segera menanggapi setiap gangguan atau kejadian, sehingga risiko kegagalan dapat diatasi dengan cepat dan waktu downtime layanan dapat diminimalkan[2].

Banyak aplikasi saat ini menyediakan layanan monitoring untuk menjaga kinerja data center tetap optimal. Meskipun fungsi utama layanan monitoring tersebut adalah mengumpulkan dan menganalisis metrik operasional, tiap aplikasi berbeda dalam cakupan monitoring, kemudahan integrasi, tingkat penggunaan, fitur tambahan, serta biaya yang dibutuhkan. Agar dapat memilih layanan yang tepat, penting untuk mengidentifikasi kebutuhan data center, membandingkan fitur dan kemampuan dari berbagai alat

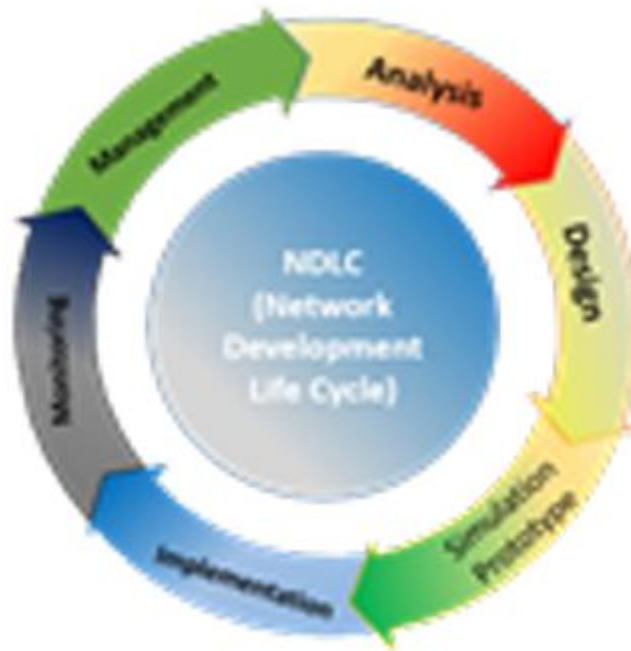
yang tersedia, serta mengevaluasi keunggulan masing-masing layanan. Beberapa fitur utama yang perlu diperhatikan antara lain kemampuan berkomunikasi dengan protokol Simple Network Management Protocol (SNMP), adanya sistem peringatan atau pemicu (alert/trigger), dukungan monitoring terdistribusi, pengelompokan perangkat secara logis, serta keberadaan komunitas pengguna yang besar[3].

Zabbix merupakan perangkat lunak open source yang digunakan untuk memantau jaringan, server, serta database, sehingga sistemnya menjadi lebih fleksibel dalam pengembangan. Antarmuka monitoring Zabbix menggunakan Graphical User Interface (GUI), sehingga tampilan pemantauan menjadi lebih mudah dipahami. Selain itu, Zabbix juga menyediakan berbagai fitur yang dibutuhkan untuk pemantauan jaringan secara efektif[4].

Fungsi dari monitoring jaringan adalah untuk mengawasi kinerja jaringan, mengidentifikasi adanya masalah atau gangguan, serta mengumpulkan data dari berbagai perangkat jaringan menggunakan protokol SNMP (Simple Network Management Protocol). Data yang terkumpul kemudian dianalisis guna memberikan informasi yang penting kepada administrator jaringan agar dapat memastikan jaringan berfungsi dengan optimal[5].

2. Metode Penelitian

Dalam perancangan sistem ini metode penelitian yang digunakan adalah metode NDLC (Network Development Life Cycle). NDLC adalah salah satu metode yang dilakukan dalam pengembangan metode dalam jaringan dimana memiliki 6 tahapan yaitu: analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring dan management. Siklus NDLC digambarkan sebagai berikut



Sumber : Google NDLC

Gambar 1 Siklus NDLC

Dari metode penelitian yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa topik yang akan penulis bahas yaitu menggunakan 2 macam metode yaitu metode pengumpulan data dan analisa penelitian.

2.1 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Dalam metode ini peneliti melakukan kunjungan dan riset di RS YARSI Jakarta yang intinya di unit TIK nya dimana semua kegiatan pekerjaan dilakukan disini. Dari pekerjaan team *Fiber Optic*, *team Network Operation Center*, *team Developer* dan kegiatan yang berhubungan dengan Teknologi Informasi.

2. Wawancara

Untuk mengali data dan mendapatkan infomasi yang peneliti butuhkan dalam penelitian tugas akhir ini, peneliti mengadakan wawancara dengan Bang Elang Mohammad Tablig sebagai Pelaksana Instalasi TIK, *team Helpdesk*, dan *team Support* RS YARSI Jakarta tentang bagaimana proses *monitoring network* dan *server* yang ada di RS YARSI Jakarta.

3. Studi Pustaka

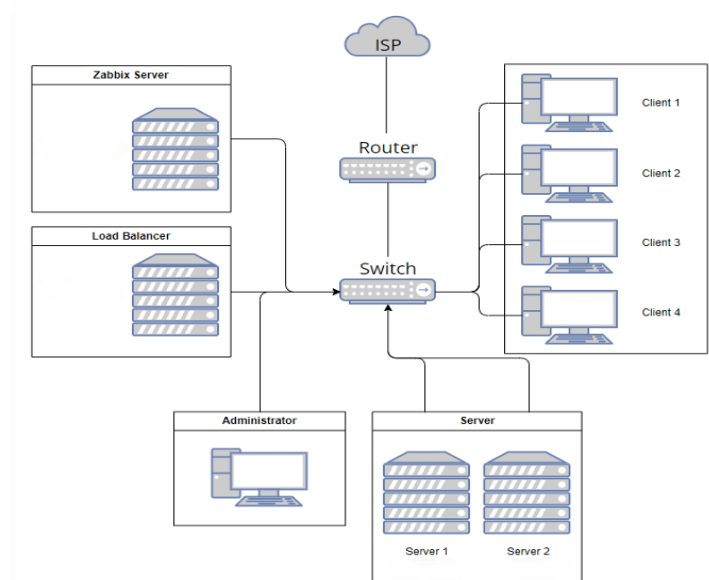
Pengumpulan data dilakukan dengan mengacu pada berbagai sumber, seperti jurnal nasional dan internasional, buku, e-book, catatan perkuliahan, serta sumber-sumber lain yang relevan dengan kebutuhan data penelitian sebagai bahan referensi untuk tugas akhir.

2.2 Analisa Penelitian

1. Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini menitikberatkan pada identifikasi secara menyeluruh terhadap aspek teknis dan operasional yang krusial untuk memastikan kelancaran layanan jaringan di RS YARSI Jakarta. Tahap awal meliputi pemetaan lengkap terhadap semua perangkat jaringan yang ada, seperti switch, router, server, access point, serta perangkat medis digital yang terhubung, agar sistem monitoring dapat memantau kondisi seluruh perangkat penting tanpa terkecuali. Rumah sakit membutuhkan sistem monitoring yang berjalan secara real-time dengan kemampuan memantau penggunaan bandwidth, kinerja perangkat, serta memberikan notifikasi otomatis apabila terdeteksi adanya gangguan atau anomali, sehingga penanganan dapat dilakukan secara cepat dan tepat. Dari sisi keamanan, diperlukan perlindungan data yang kuat melalui enkripsi komunikasi dan pengaturan hak akses yang ketat agar data monitoring hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang. Selain itu, peningkatan kompetensi tim IT sangat penting dilakukan melalui pelatihan intensif agar mereka mampu mengoperasikan Zabbix serta memahami pengelolaan jaringan berdasarkan pendekatan NDLC secara sistematis, mulai dari tahap perencanaan hingga pemeliharaan.

2. Desain



Sumber : Data Hardware TIK RS YARSI

Gambar 2 Desain Topologi Jaringan

Tahapan ini memberikan gambaran mengenai topologi jaringan yang akan dibuat, terdiri dari sebuah server Zabbix, dua server yang telah dikonfigurasi dengan server load balancing, serta PC klien yang digunakan untuk menguji jaringan load balancing. Selain itu, terdapat PC administrator yang berfungsi untuk memantau apakah jaringan load balancing berjalan dengan baik. Untuk mempermudah pemantauan kondisi kedua server tersebut, akan dibuat sistem monitoring menggunakan Zabbix yang mampu mengambil data dan menampilkan kondisi server dalam bentuk grafik visual.

3. Testing

Melakukan instalasi Zabbix lalu menghubungkan perangkat komputer yang ada untuk memastikan Zabbix bisa menerima informasi yang dikirimkan klien dan menampilkannya dalam bentuk grafik untuk memberikan informasi kondisi pada komputer yang menjadi klien tersebut.

4. Implementasi

Tahap ini mencakup penerapan seluruh perencanaan dan desain yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi merupakan fase krusial yang menentukan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Setelah proses simulasi sukses, langkah berikutnya adalah instalasi sistem operasi Linux, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan Zabbix server. Selanjutnya dilakukan instalasi dan konfigurasi Zabbix agent pada perangkat yang akan dipantau. Terakhir, konfigurasi dashboard Zabbix diselesaikan agar dapat menampilkan grafik pemantauan perangkat secara visual.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan tahap pengujian jaringan, penulis terutama melakukan beberapa pengujian jaringan yang terdiri dari pengujian jaringan awal dan pengujian jaringan akhir. Pada pengujian ini menggunakan software Zabbix Versi 7.0 LTS dengan pendekatan NDLC.

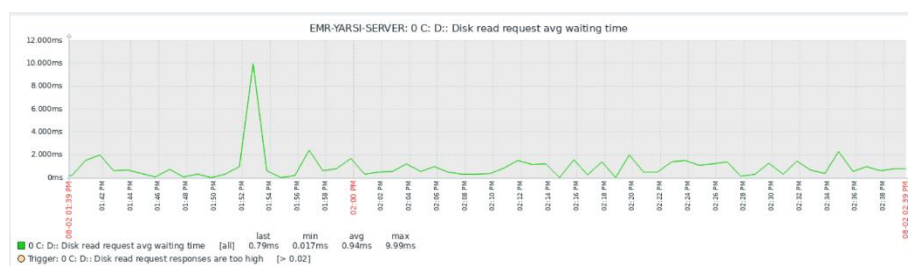
3.1 Pengujian Jaringan Awal

Pengujian jaringan awal merupakan tahap penting untuk memastikan sistem berjalan sesuai harapan sejak awal penerapan. Pada tahap ini, penguji melakukan beberapa langkah utama, antara lain:

Pertama, penguji memastikan bahwa Zabbix Server dan Agent sudah terpasang serta terkonfigurasi pada perangkat-perangkat jaringan dan server yang menjadi target monitoring. Selanjutnya, pengujian dilakukan untuk melihat apakah Zabbix mampu mengumpulkan data penting seperti penggunaan bandwidth, kondisi trafik data, dan respons perangkat secara real-time. Pengujian ini dilakukan dengan cara mensimulasikan gangguan, seperti memutuskan salah satu interface pada router atau switch, lalu melihat apakah sistem monitoring dapat secara otomatis mendeteksi masalah dan mengirimkan notifikasi, misalnya lewat Telegram atau email, kepada administrator TI.

Pada tahapan awal ini, lazim digunakan metode black box testing, di mana penguji hanya melihat hasil monitoring dan respon sistem terhadap masalah tanpa memperhatikan detail internal konfigurasi. Tujuannya memastikan sistem sudah fungsional sesuai kebutuhan jaringan di lingkungan rumah sakit. Selain itu, dilakukan pemeriksaan apakah data monitoring yang tersaji cukup akurat dan apakah notifikasi benar-benar sampai dengan cepat ketika terjadi gangguan atau pemulihan jaringan.

Pengujian awal ini juga memperhatikan kestabilan sistem monitoring ketika jaringan mengalami beban trafik tinggi dan memastikan integrasi Zabbix dengan perangkat serta aplikasi lain berjalan baik. Jika hasil dari pengujian awal sudah memenuhi target, sistem dapat dilanjutkan ke tahap implementasi menyeluruh dan pematapan untuk pemanfaatan operasional. Dengan proses pengujian awal ini, diharapkan RS YARSI mampu memantau, mengelola, dan mengoptimalkan kinerja jaringan secara efektif sejak awal penerapan sistem monitoring berbasis Zabbix dengan pendekatan NDLC.



Sumber : Zabbix Server RS YARSI

Gambar 3 Notifikasi Pengecekan CPU Usage perangkat server

Pemantauan pemakaian CPU pada perangkat server merupakan langkah krusial untuk menjamin kinerja yang maksimal serta mendeteksi adanya kemungkinan masalah. Data penggunaan CPU menunjukkan seberapa besar kapasitas CPU yang dipakai untuk melaksanakan tugas pada waktu tertentu. Pada lingkungan server, tingkat penggunaan CPU yang tinggi dapat menimbulkan beban kerja berlebih dan menimbulkan kendala performa.



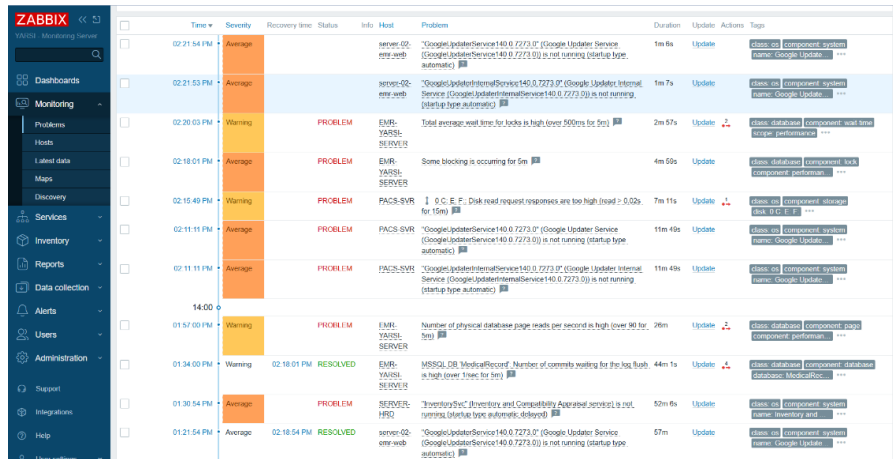
Sumber: Website Zabbix RS YARSI

Gambar 4 Notifikasi Pemantauan CPU

Memeriksa penggunaan ruang disk pada perangkat server memberikan gambaran mengenai jumlah ruang yang telah terpakai serta ruang yang masih tersedia dalam sistem. Pemahaman terhadap hasil pemeriksaan ini sangat penting untuk menjaga kesehatan sistem dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan, seperti membersihkan ruang penyimpanan yang tidak digunakan, menambah kapasitas storage jika dibutuhkan, serta mengelola file dan direktori dengan hati-hati. Selain itu, pemeriksaan tersebut juga berfungsi untuk mencegah kehabisan ruang disk yang dapat menurunkan performa sistem secara signifikan.

3.2 Pengujian Jaringan Akhir

Pengujian akhir jaringan bertujuan untuk mengenali permasalahan sekaligus memastikan bahwa jaringan beroperasi dengan baik. Metode yang digunakan meliputi sistem notifikasi alarm secara real-time ketika ada server yang mengalami gangguan atau mati. Alarm notifikasi akan aktif apabila terjadi kehilangan data (data loss), yang membantu administrator jaringan dalam mengidentifikasi masalah dengan lebih mudah. Alarm tersebut memiliki beberapa tingkat keparahan, yaitu *high*, *warning*, *information*, *average*, dan *disaster*.

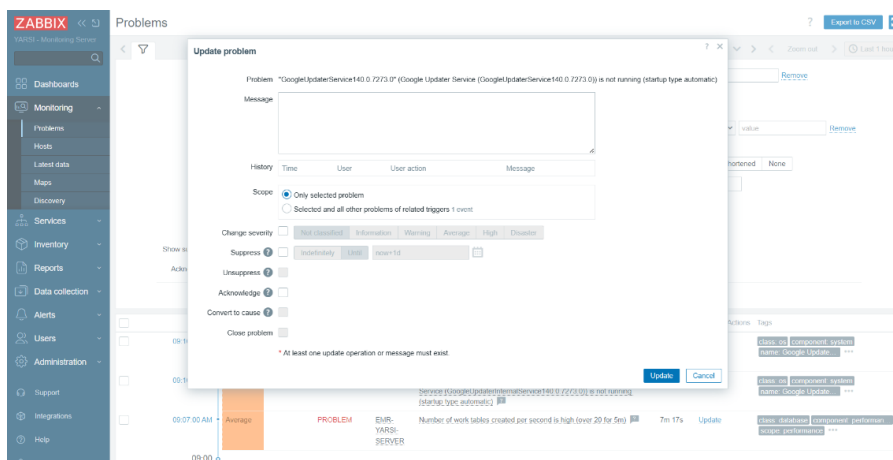


Time	Severity	Recovery time	Status	Info	Host	Problem	Duration	Update	Actions	Tags
02:21:54 PM	Average				server-02- rsr-web	"GoogleUpdaterService140.0.7273.0" (Google Updater Service (GoogleUpdaterService140.0.7273.0)) is not running (startup type automatic)	1m 5s	Update		class: os, component: system, name: Google Update
02:21:53 PM	Average				server-02- rsr-web	"GoogleUpdaterInternalService140.0.7273.0" (Google Updater Internal Service (GoogleUpdaterInternalService140.0.7273.0)) is not running (startup type automatic)	1m 7s	Update		class: os, component: system, name: Google Update
02:20:03 PM	Warning		PROBLEM		EMR- YARSI- SERVER	Total average wait time for locks is high (over 200ms for 5m)	2m 57s	Update		class: database, component: wait time, name: lock performance
02:18:01 PM	Average		PROBLEM		EMR- YARSI- SERVER	Some blocking is occurring for 5m	4m 59s	Update		class: database, component: lock, name: component performance
02:15:49 PM	Warning		PROBLEM		PACS-SVR	I/O C.B.F.: Disk read request responses are too high (read > 5.62s for 15m)	7m 11s	Update		class: os, component: storage, name: disk performance
02:11:11 PM	Average		PROBLEM		PACS-SVR	"GoogleUpdaterService140.0.7273.0" (Google Updater Service (GoogleUpdaterService140.0.7273.0)) is not running (startup type automatic)	11m 49s	Update		class: os, component: system, name: Google Update
02:11:11 PM	Average		PROBLEM		PACS-SVR	"GoogleUpdaterInternalService140.0.7273.0" (Google Updater Internal Service (GoogleUpdaterInternalService140.0.7273.0)) is not running (startup type automatic)	11m 49s	Update		class: os, component: system, name: Google Update
14:00										
01:57:00 PM	Warning		PROBLEM		EMR- YARSI- SERVER	Number of physical database page reads per second is high (over 96 for 20m)	20m	Update		class: database, component: page, name: component performance
01:34:00 PM	Warning	02:18:01 PM	RESOLVED		EMR- YARSI- SERVER	MSSQL_DB_MedicalRecord: Number of commits waiting for the log flush is high (over 3 times for 5m)	44m 1s	Update		class: database, component: database, name: MicrosoftSQL
01:30:54 PM	Average		PROBLEM		SERVER- HRSQ	"InventorySvc" Inventory and Compatibility Appraisal service is not running (startup type automatic, delayed)	52m 6s	Update		class: os, component: system, name: Inventory and
01:21:54 PM	Average	02:18:01 PM	RESOLVED		server-02- rsr-web	"GoogleUpdaterService140.0.7273.0" (Google Updater Service (GoogleUpdaterService140.0.7273.0)) is not running (startup type automatic)	57m	Update		class: os, component: system, name: Google Update

Sumber : Website Zabbix RS YARSI

Gambar 5 Notifikasi Problems Zabbix Server

Setelah itu, administrator dapat melakukan pembaruan status masalah ketika sudah berhasil mengidentifikasi permasalahan, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Sumber: Website Zabbix RS YARSI

Gambar 6 Tampilan Update Problems yang dilakukan Adminsitrator

Alarm notifikasi masalah akan secara otomatis berubah menjadi status resolved ketika perangkat yang dipantau kembali beroperasi normal, dan administrator jaringan akan menerima laporan notifikasi melalui Telegram sebagai bahan laporan kepada atasan.



Sumber: Telegram Zabbix Monitoring
Gambar 7 Notifikasi Monitoring Zabbix Telegram

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari temuan penelitian analisis ini mengungkapkan hasil penelitian implementasi sistem monitoring dan optimalisasi manajemen bandwidth menggunakan Zabbix dengan pendekatan NDLC pada infrastruktur jaringan RS YARSI Jakarta adalah bahwa penerapan sistem monitoring berbasis Zabbix mampu memberikan pengawasan jaringan yang akurat, real-time, dan dapat diandalkan. Dengan sistem ini, tim IT rumah sakit dapat memantau kondisi perangkat jaringan dan penggunaan bandwidth secara terus-menerus, sekaligus menerima notifikasi otomatis saat terjadi gangguan atau anomali, sehingga dapat melakukan penanganan lebih cepat dan efektif. Pendekatan NDLC yang digunakan dalam penerapan sistem ini memungkinkan pelaksanaan secara terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian dan evaluasi, sehingga hasil monitoring membantu dalam pengambilan keputusan pengelolaan jaringan secara optimal. Optimalisasi manajemen bandwidth berdasarkan data monitoring yang akurat juga membantu mengatasi kemacetan jaringan terutama saat jam sibuk, menjaga kualitas layanan medis yang bergantung pada jaringan. Dengan demikian, sistem monitoring tersebut terbukti meningkatkan efisiensi operasional infrastruktur jaringan RS YARSI, meminimalkan downtime, serta memperkuat keamanan dan stabilitas jaringan rumah sakit secara keseluruhan.

4.2 Saran

A. Saran Kepada Perusahaan

Berlandaskan hasil temuan penelitian ini, kemudian dari itu penulis memaparkan beberapa saran yang bisa menjadi masukan atau bahan pertimbangan kepada pihak RS YARSI Jakarta antara lain :

1. Manajemen RS YARSI Jakarta terus mengoptimalkan peran tim IT dalam pemanfaatan sistem monitoring berbasis Zabbix. Hal ini mencakup peningkatan pelatihan dan kompetensi staf IT terkait penggunaan fitur-fitur Zabbix dan metode NDLC agar dapat secara proaktif mendeteksi dan menangani gangguan jaringan serta melakukan optimalisasi bandwidth secara efektif. Selain itu, manajemen perlu menetapkan prosedur operasional standar (SOP) yang jelas untuk respon cepat terhadap notifikasi gangguan, termasuk mekanisme eskalasi yang tepat. Pendekatan NDLC yang sistematis harus dipertahankan agar implementasi monitoring dan manajemen jaringan berjalan berkesinambungan, dengan evaluasi rutin yang melibatkan manajemen dan tim teknis untuk perbaikan dan pengembangan sistem ke depan.
2. Rekomendasi diberikan untuk terus mengembangkan sistem monitoring dengan mengintegrasikan Zabbix dengan sistem manajemen lain yang ada di RS YARSI, misalnya dengan sistem manajemen keamanan jaringan atau aplikasi layanan medis. Optimalisasi pengaturan notifikasi agar tidak menimbulkan false alarm perlu dilakukan agar tim IT lebih fokus pada gangguan yang signifikan. Selain itu, pengembangan algoritma manajemen bandwidth dalam Zabbix perlu diperkuat dengan data analitik dari monitoring supaya pembagian bandwidth dapat lebih adaptif terhadap kebutuhan waktu nyata (real-time) dan prioritas layanan medis kritis. Infrastruktur perangkat keras yang mendukung sistem monitoring juga harus dipastikan dalam kondisi prima dan kapasitasnya mencukupi untuk menangani beban data monitoring secara terus-menerus. Penggunaan protokol SNMP v3 dengan enkripsi harus dijaga secara konsisten agar keamanan data monitoring tetap terjaga.

B. Saran Kepada Peneliti Selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian ini kesimpulan yang dapat peneliti ambil untuk dipaparkan dan peneliti memberikan beberapa saran untuk kedepannya :

1. Jika ada kekurangan dikarenakan keterbatasan peneliti, dengan harapan peneliti selanjutnya mampu memperluas cakupan dengan menguji implementasi sistem monitoring Zabbix tidak hanya pada infrastruktur jaringan dasar, tetapi juga pada perangkat IoT medis dan cloud services yang mulai diadopsi rumah sakit.
2. Penelitian bisa mengembangkan metode pendekatan NDLC dengan mengadopsi model manajemen jaringan yang lebih holistik seperti FCAPS untuk memberi gambaran yang lebih lengkap tentang pengelolaan jaringan kesehatan digital.
3. Selain itu, evaluasi efektivitas sistem sebaiknya dilakukan dengan studi kuantitatif yang melibatkan metrik performa jaringan dan dampak terhadap kualitas layanan rumah sakit, sehingga hasil penelitian lebih valid dan aplikatif.
4. Penelitian juga bisa mengkaji aspek keamanan siber jaringan yang lebih mendalam terkait penggunaan sistem monitoring di lingkungan rumah sakit yang rentan terhadap ancaman IT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Al Muhaimin, T. Hardiani, and D. Wijayanto, "Sistem monitoring jaringan menggunakan zabbix dengan metode NDLC (Network Development Life Cycle) Netwrok monitoring system using zabbix with NDLC (network development life cycle) method," vol. 2, no. September, pp. 1926–1933, 2024.
- [2] 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.
- [3] P. F. Malik and B. P. Josaphat, "Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix dan Telegram," *Semin. Nas. Off. Stat.*, vol. 2024, no. 1, pp. 711–722, 2024, doi: 10.34123/semnasoffstat.v2024i1.2196.
- [4] Abdurrohman and A. A. Rismayadi, "Cloud Monitoring dan Interkoneksi Jaringan dengan Integrasi Zabbix," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 80–89, 2024, [Online]. Available: <https://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/1135>
- [5] T. Ariyadi, M. Fikri, I. Irwansyah, and H. Yudiastuti, "Penerapan Monitoring Jaringan Dengan Zabbix Pada Pt. Pln (Persero) Uip Bagian Sumbagsel," *J. Ilm. Inform.*, vol. 12, no. 02, pp. 182–190, 2024, doi: 10.33884/jif.v12i02.9283.
- [6] N. Iman, C. R. Hassolthine, and R. Sahara, "SISTEM MONITORING TOPOLOGI JARINGAN LOAD BALANCING," vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2024.

- [7] V. Julian, R. Supardi, and A. Sudarsono, "Design and Build a Network Monitoring System at State Vocational High School 4 Bengkulu City," *J. Media Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 82–94, 2022, doi: 10.37676/jmcs.v1i2.2688.
- [8] H. Supendar, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Real-Time Berbasis Open Source Dengan Integrasi Zabbix Dan Telegram," vol. 7, no. 1, pp. 56–63, 2026.
- [9] T. Sanjaya and D. Setiyadi, "Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim," *J. Mhs. Bina Insa.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [10] K. SaThierbach *et al.*, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2015, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056%0Ahttps://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827%0Ainternal-pdf://semisupervised-3254828305/semisupervised.ppt%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005%0Ahttp://dx.doi.org/10.10>
- [11] I. K. Anak Agung Ngurah Putra Gunawan., I. W. Supardi., Ilham., and M. S. Made Satriya Wibawa, *Dasar Ilmu Komputer dan Jaringan*, no. February. 2024. [Online]. Available: <https://mii-press.com/2024/02/12/dasar-ilmu-komputer-dan-jaringan/>
- [12] A. Pradana, I. R. Widiyari, and R. Efendi, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP," *Aiti*, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, 2022, doi: 10.24246/aiti.v19i2.248-262.
- [13] S. Arifin, "Monitoring Jaringan RT/RW Net Menggunakan Zabbix Pada RT/RW Net di Jalan Wiraguna," no. 25, 2024, [Online]. Available: <https://repository.wicida.ac.id/5401/>
- [14] M. Y. Ishaq and F. Firmansyah, "Implementasi Sistem Monitoring Menggunakan Zabbix Dan Notifikasi Realtime Telegram," *J. Insa. J. Inf. Syst. Manag. Innov.*, vol. 3, no. 2, pp. 72–77, 2023, doi: 10.31294/jinsan.v3i2.2432.
- [15] S. P. Collins *et al.*, *No Title 済無No Title No Title No Title*. 2021.
- [16] maulana ardhiansyah, "zabbix seni mengelola jaringan modern dengan pemantauan otomatis," 2021.
- [17] R. Saputra, D. Rafael, and S. N. M. P. Simamora, "Implementasi Network Monitoring System Zabbix Untuk Keamanan Jaringan Komputer Pada Studi Kkasus Pt Tridaya Sinergi Indonesia Bandung," *Pros. Semin. Sos. Polit. Bisnis, Akunt. dan Tek.*, vol. 4, p. 205, 2022, doi: 10.32897/sobat.2022.4.0.1924.
- [18] S. Kasus, D. Komunikasi, D. A. N. Informatika, and K. A. B. Bogor, "854-Article Text-2283-1-10-20180430," pp. 231–245.
- [19] 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. J. Inf. Syst. Manag. Innov.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–95, 2023, doi: 10.31294/jinsan.v3i2.3009.
- [20] M. E. Nono Heryana, M.Kom - Moh.Erkamim, S.Kom., M.Kom - Afif Zuhri Arfianto, S.T.M.T - Ir.Dahlan Susilo, M.Kom - Firdhaus Hari S A H, S.T., "Pengenalan Dasar Jaringan Komputer," 2021.

LINK JURNALNYA

https://ijrti.org/track.php?r_id=206420