



Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Nagios di SMK Negeri 11 Luwu Menggunakan Notifikasi WhatsApp

Riska Waris^{1*}, Siaulhak², Ichwan Muis³

^{1*,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email : riskawaris08@gmail.com^{1}

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem monitoring jaringan menggunakan *nagios* yang dilengkapi dengan notifikasi *WhatsApp* di SMK Negeri 11 Luwu. Penelitian menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang terdiri dari tahapan *analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring, dan management*. Sistem ini mampu mendeteksi gangguan jaringan seperti putusnya koneksi atau *server* tidak aktif dan mengirimkan notifikasi kepada admin melalui *WhatsApp* dalam waktu kurang dari satu menit. Hasil uji coba menunjukkan sistem dapat meningkatkan kecepatan respon teknisi terhadap gangguan jaringan serta mempermudah pemantauan perangkat secara *real-time*.

Keywords: Nagios; Monitoring Jaringan; WhatsApp; NDLC

1. PENDAHULUAN

Sistem monitoring jaringan memiliki peran penting untuk melakukan pemantauan dan pengawasan terhadap sistem jaringan komputer yang sedang beroperasi, serta kesalahan deteksi dini terhadap kondisi jaringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan perangkat komputer yang berfungsi sebagai server. dan lokal, sistem monitoring dapat mempermudah pengelola jaringan untuk memantau kinerja jaringan dari mana saja, selama terhubung terhubung ke internet (Fernando & Asri, 2020).

Dalam era digital saat ini, konsep jaringan komputer beserta aspek keamanannya bukanlah sesuatu yang asing atau baru, namun semakin penting untuk diperhatikan. keamanan jaringan menjadi sangat krusial mengingat maraknya ancaman terhadap infrastruktur jaringan yang dapat merusak kinerja dan mengganggu operasional, terutama di lingkungan pendidikan yang sangat bergantung pada konektivitas jaringan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan dan pengendalian yang dilakukan secara teratur diperlukan untuk memastikan jaringan dapat berfungsi dengan baik (Karmila, 2024).

Salah satu fitur krusial dalam sistem pemantauan jaringan adalah notifikasi peringatan (*alert notification*), yaitu proses pengiriman pemberitahuan kepada administrator jaringan apabila terdeteksi adanya gangguan pada *host* atau *server*. Sistem ini secara berkala melakukan pengecekan terhadap elemen-elemen jaringan yang dapat dipantau untuk menentukan apakah informasi dapat disediakan atau tidak. Implementasi notifikasi menggunakan *nagios alert* yang

terintegrasi dengan telegram *messenger* memungkinkan pengiriman pesan secara otomatis kepada administrator jaringan melalui grup telegram ketika host atau layanan (*service*) dalam suatu jaringan mengalami gangguan atau dalam kondisi tidak aktif (*down*). Rata-rata waktu pengiriman notifikasi dihitung sejak *nagios* pertama kali mendeteksi permasalahan tersebut. perubahan status yaitu 5-10 menit (Nurhaida & Fikri, 2020).

Nagios merupakan salah satu aplikasi *open source* untuk network monitoring dan memiliki 2 banyak plugin, salah satunya melalui telegram. Nagios memiliki berbagai fitur, sistem pemantauan (monitoring), peringatan dini (*alert*), pelaporan (*report*), serta pemantauan terhadap sumber daya (*resource*) CPU, penggunaan memori, status perangkat (*up/down*), waktu aktif (*uptime*), lalu lintas data, dan pemakaian bandwidth (Vingestin, Kalsum, dan Mardiana, 2023). Selain itu, Nagios memiliki dukungan plugin eksternal memungkinkan nagios memberikan informasi lebih rinci kepada administrator atau manajer jaringan terkait kondisi dan masalah yang terdeteksi.

SMK Negeri 11 Luwu jaringan komputer untuk mendukung kegiatan belajar mengajar, pengelolaan data administratif, serta aktivitas lainnya yang mendukung kegiatan belajar mengajar, pengelolaan data administratif, serta aktivitas lainnya yang memerlukan koneksi internet. meskipun infrastruktur jaringan ini sangat vital, hingga saat ini sekolah belum memiliki diperlukan suatu sistem monitoring yang efektif guna memantau kondisi jaringan dan perangkat secara *realtime* agar stabilitas dan kinerja jaringan tetap terjaga dan memberikan pemberitahuan instan jika terjadi masalah, baik pada siang hari maupun malam tanpa adanya sistem ini, proses pemulihan gangguan akan memakan waktu lebih lama, yang tentunya akan menggunakan proses pembelajaran dan administrasi di sekolah.

Penelitian ini mengusulkan implementasi sistem monitoring jaringan berbasis *nagios* yang dilengkapi dengan notifikasi *WhatsApp*. Seluruh perangkat yang terhubung dengan jaringan sekolah, termasuk komputer, perlu dipantau untuk memastikan kestabilan dan keamanan jaringan secara menyeluruh di ruangan kelas, *server*, perangkat jaringan (*router, switch*), serta layanan lainnya, akan di pantu menggunakan *nagios*. Ketika *nagios* mendeteksi adanya masalah pada perangkat atau jaringan, sistem ini akan langsung mengirimkan pemberitahuan kepada administrator melalui *WhatsApp*. *WhatsApp* di pilih karena kemampuannya untuk mengirimkan pesan instan yang langsung diterima, bahkan jika administrator tidak berada di depan komputer atau perangkat monitoring lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengimplementasikan sistem monitoring jaringan berbasis *nagios* di lingkungan di SMK Negeri 11 Luwu menggunakan notifikasi *WhatsApp*.

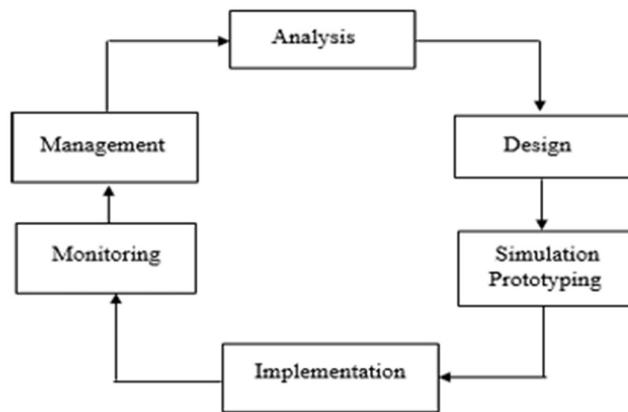
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan sistem monitoring jaringan berbasis *nagios* yang dapat mendeteksi gangguan secara *real-time* dan memberikan notifikasi melalui *WhatsApp* kepada administrator jaringan. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses pemantauan kondisi jaringan, mempercepat penanganan gangguan, dan meningkatkan kualitas layanan jaringan di SMK Negeri 11 Luwu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

penelitian ini menggunakan pendekatan metode kualitatif, yaitu suatu pendekatan sistematis yang di gunakan untuk mengkaji suatu objek dalam konteks alamiah tanpa adanya manipulasi pengujian hipotesis secara kuantitatif. Pendekatan ini dikenal juga sebagai *naturalistic inquiry* karena dilakukan dalam kondisi yang alami (*natural setting*), serta menghasilkan data dan analisis yang bersifat deskriptif kualitatif.

Selain pendekatan kualitatif, penelitian ini juga menerapkan metode pengembangan perangkat lunak Network Development Life Cycle (NDLC), yang sering disebut sebagai *classic life cycle* atau *linear sequential model*. Model NDLC menggambarkan proses pengembangan sistem secara sistematis dan berurutan, yang dimulai dari tahap analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga tahap operasional dan pemeliharaan (Abdul, 2020).



Gambar 1. Metode NDLC

Fase-fase dalam NDLC (*network development life cycle*) yang digunakan untuk mengembangkan siklus hidup jaringan komputer memiliki beberapa tahapan, dimana masing-masing tahapannya memiliki peran yang harus dilakukan untuk memaksimalkan pengembangan jaringan.

1. **Analysis:** Pada tahap ini akan dilakukan analisa kebutuhan jaringan, analisa permasalahan, analisis kebutuhan *user*, dan analisa topologi/jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya adalah melakukan wawancara dengan pihak yang berwenang dalam mengimplementasikan jaringan komputer dan analisa topologi jaringan yang sudah ada, bisa dibilang tahapan ini adalah tahapan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk perumusan masalah dalam menyelesaikan kendala yang ada.
2. **Design:** Pada ini akan membuat desain gambar topologi jaringan yang akan dibuat, dengan harapan gambar ini akan memberikan gambaran tentang kebutuhan yang ada. Desain dapat berupa gambar struktur topologi, desain akses data, desain tata layout kabel, dan lain-lain yang akan memberikan gambaran tentang apa yang akan dibangun.

3. Simulation prototyping: Tahap selanjutnya adalah pembuatan prototipe sistem yang akan dibangun, sebagai simulasi dari implementasi sistem produksi, dengan demikian peneliti dapat mengetahui gambaran umum dari proses komunikasi, keterhubungan dan mekanisme kerja dari interkoneksi keseluruhan elemen sistem yang akan dibangun.
4. Implementation: Pada tahap ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi penelitian akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil/gagalnya *project* yang akan dibangun.
5. Monitoring: Setelah implementasi tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari *user* pada tahap awal analisi, maka perlu dilakukan kegiatan monitoring.
6. Management: Tahap manajemen atau pengaturan, salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah policy/kebijakan perlu dibuat untuk membuat / mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur reliability terjaga. *Policy* akan sangat tergantung dengan kebijakan level management dan strategi bisnis perusahaan tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 11 Luwu, Dimana sekolah menengah kejuruan ini berada di karang-karangan Kec. Bua, Kab. Luwu Provinsi Sulawesi Selatan, di mulai pada bulan November 2024 sampai 2025. Alat dan bahan dalam pembuatan sistem berupa tool dan memperoleh data, pemodelan sistem hingga proses pembuatan sistem. Dalam penelitian ini alat dan bahan tersebut berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang berperan penting dalam hal desain sistem.

2.2. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua metode yang dijadikan sebagai cara pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi: Observasi adalah metode canggih dalam mengumpulkan data di mana peneliti mengunjungi lapangan atau lokasi penelitian secara langsung untuk memeriksa keadaan dan kondisi di sana guna mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul.
2. Wawancara: Wawancara adalah metode untuk mengumpulkan informasi dan situs peneliti berbicara langsung (secara tatap muka) dengan sumber tentang subjek yang sedang diteliti.
3. Studi Pustaka: Studi pustaka adalah metode pengumpulan data yang melibatkan membaca buku, jurnal, tesis, internet, dan sumber lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mengimplementasikan sistem monitoring jaringan berbasis *nagios* dengan fitur notifikasi melalui *WhatsApp* di SMK Negeri 11 Luwu. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan

kecepatan dan ketepatan dalam mendeteksi gangguan jaringan serta memberikan pemberitahuan secara *real-time* kepada teknisi jaringan agar dapat segera melakukan penanganan.

Permasalahan yang di hadapi adalah (1) belum tersedianya sistem monitoring jaringan yang efektif, (2) lambatnya deteksi gangguan jaringan, (3) keterlambatan pemberitahuan kepada administrator, dan (4) tidak adanya notifikasi *real time*. Setelah di lakukan survey dan penulis memberikan usulan yaitu pembuatan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis *Nagios* di SMK Negeri 11 Luwu Menggunakan Notifikasi *WhatsApp*.

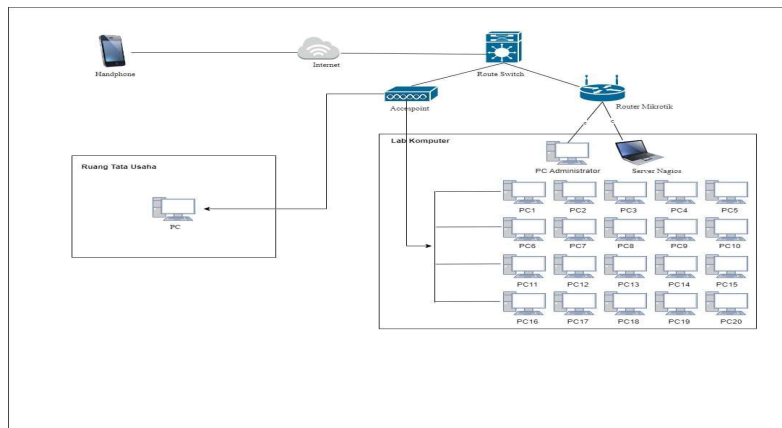
3.1. Analisis Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Hardware adalah sebuah perangkat fisik dalam sebuah sistem komputer sedangkan *software* adalah sebuah perangkat lunak/aplikasi dalam sistem komputer.

1. *Hardware*: (1) *Router*, (2) *Switch*, (3) *Server*, (4) Printer jaringan, dan (5) Perangkat IoT
2. *Software*: (1) *Nagios*, (2) *WhatsApp* API, dan (3) *Web server*

3.2. Desain

Pada ini akan membuat desain gambar topologi jaringan yang akan dibuat, dengan harapan gambar ini akan memberikan gambaran tentang kebutuhan yang ada. Desain dapat berupa gambar struktur topologi, desain akses data, desain tata *layout* kabel, dan lain-lain yang akan memberikan gambaran tentang apa yang akan dibangun.

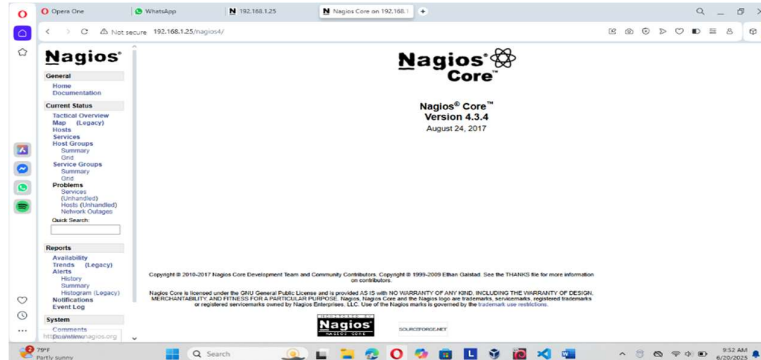


Gambar 2. Topologi Jaringan yang Diusulkan

3.3. Implementasi

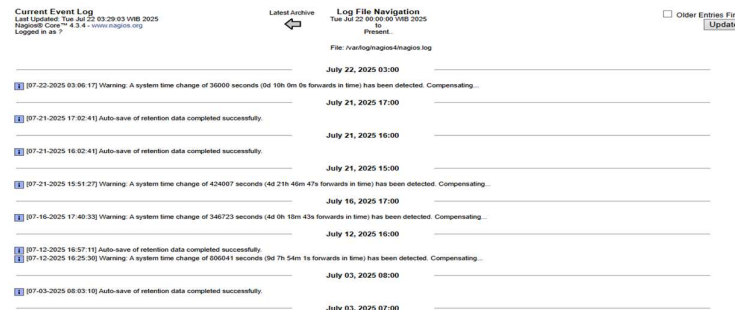
Sebelum memulai implementasi, perangkat keras dipasang untuk membantu melakukan implementasi perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut: (a) Komputer/laptop, (b) Mikrotik. Pada tahap awal yang di lakukan (a) instalasi debian linux, kemudian (b) instalasi *nagios* perintah ini digunakan untuk memperbarui daftar paket dan meng-upgrade semua paket yang tersedia secara otomatis, agar sistem selalu dalam kondisi terbaru sebelum instalasi aplikasi seperti *nagios*, (c) membuat user *nagios* perintah pada user *nagios* bisa menjalankan *command* eksternal, (d) konfigurasi *nagios*

Konfigurasi ini digunakan agar *nagios* dapat memantau server yang ditentukan. selanjutnya (e) *setting contact* digunakan untuk mengirimkan notifikasi *WhatsApp* dari *nagios* melalui API dengan menggunakan *curl*, (f) *setting server* konfigurasi kontak bernama admin untuk menerima notifikasi gangguan server melalui WhatsApp dengan perintah `sudo nano /usr/local/nagios/etc/objects/hosts.cfg`, dan (g) *setting host* digunakan untuk menerima notifikasi via email atau media lain (seperti WhatsApp) jika ada gangguan pada *host* atau layanan yang dipantau.



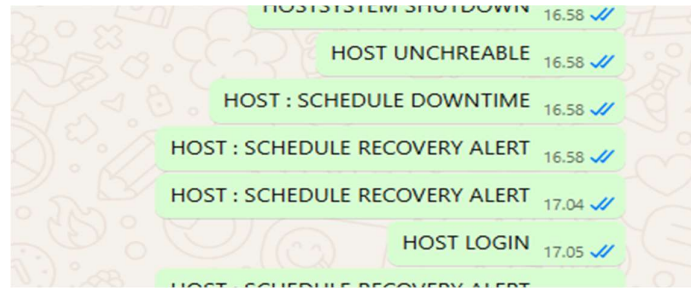
Gambar 3. Tampilan Halaman Monitoring *Nagios* Via Browser

untuk menguji, buka *web browser* dan ketik alamat IP *server nagios*. Untuk contoh, ketik `192.168.1.25/nagios4`.



Gambar 4. Log Status Host di Dashboard *Nagios*

Pengujian dilakukan secara menyeluruh meliputi beberapa tahap penting. Pertama, dilakukan unit *testing* pada setiap *host* untuk memeriksa status deteksi layanan secara individual. Selanjutnya, *system testing* dilakukan untuk mengamati *respons* sistem secara keseluruhan agar dapat memastikan semua komponen bekerja dengan baik dan terintegrasi dengan sempurna. Terakhir, *acceptance testing* dilakukan bersama admin jaringan sekolah sebagai pengguna akhir, yang menunjukkan bahwa sistem mampu mengirimkan notifikasi maksimal dalam waktu 1 menit setelah terjadinya gangguan.



Gambar 5. Tampilan Notifikasi *WhatsApp* di Ponsel Admin

Tabel 1. Hasil notifikasi *WhatsApp*

No	Kejadian	Notifikasi
1	Pengguna tidak bisa dijangkau oleh sistem monitoring (tidak merespons)	<i>Host Unchreable</i>
2	Monitoring sistem mencatat <i>downtime</i> yang dijadwalkan (bisa diset admin agar tidak dianggap <i>error</i>)	<i>Host: Schedule Downtime</i>
3	Sistem kembali mendeteksi status pemulihan (monitoring terus melakukan pengecekan)	<i>Host : Schedule Recovery Alert</i>
4	<i>Host</i> berhasil menyala kembali dan login, menunjukkan bahwa sistem sudah kembali aktif.	<i>Host Login</i>

Bot ini merupakan sistem notifikasi otomatis yang terintegrasi dengan aplikasi monitoring jaringan *nagios*. Ketika terjadi gangguan pada jaringan atau *server*, seperti perubahan waktu sistem yang tidak wajar, layanan berhenti berjalan, atau *server* tidak dapat diakses, *nagios* secara otomatis mendeteksi kondisi tersebut sebagai anomali atau kesalahan. Sebagai *respons*, *bot* ini segera mengirimkan pesan peringatan melalui *WhatsApp* kepada administrator. Pesan ini bertujuan untuk memberikan peringatan dini agar penanganan dapat dilakukan secepat mungkin guna mencegah kerusakan atau gangguan layanan yang lebih luas. Pengiriman pesan dilakukan secara berkala selama gangguan belum terselesaikan, sehingga administrator mengetahui bahwa kondisi kritis masih berlangsung. Sistem ini sangat membantu dalam menjaga keandalan layanan jaringan dan mempercepat proses mitigasi jika terjadi masalah.

3.4. Hasil Pengujian Hasil Validasi Ahli

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli

No	Uraian Aspek	Nilai dari Validator	
		V1	V2
1. Kualitas Sistem			
a.	Sistem monitoring berjalan secara otomatis dan dapat terus-menerus memantau perangkat dan layanan jaringan tanpa harus dioperasikan manual.	3	4
b.	Dengan adanya notifikasi <i>WhatsApp</i> otomatis, administrator tidak perlu terus-menerus melihat <i>dashboard nagios</i> .	4	4
c.	Antarmuka <i>nagios</i> yang berbasis <i>web</i> sangat membantu administrator dalam memantau kondisi jaringan hanya melalui <i>browser</i> , baik dari laptop maupun ponsel.	3	4
	Penggunaan Bahasa dan Isi Sistem		
2.	a. Sistem menggunakan bahasa inggris secara <i>default</i> pada antara muka <i>nagios</i> . Namun pesan notifikasi <i>WhatsApp</i> dapat di kustomisasi menggunakan bahasa indonesia agar lebih mudah di pahami oleh admin lokal.	3	4
	b. <i>Plugin</i> dan konfigurasi <i>host/service</i> digunakan untuk mendeteksi kondisi setiap perangkat dan layanan secara <i>real-time</i> .	4	3
	c. <i>Dashboard web</i> menyediakan tampilan status jaringan lengkap, grafik monitoring, dan histori peringatan.	3	4
3. Layout Sistem			
a.	<i>Layout dashboard</i> dapat di buka melalui desktop dan <i>smartphone</i> , memungkinkan admin untuk tetap memantau meskipun berada di sekolah	3	4
b.	Tidak memerlukan aplikasi tambahan, karena notifikasi masuk ke aplikasi <i>WhatsApp</i> biasa, dengan format teks yang ringkas namun informatif.	4	4
c.	Sistem monitoring berbasis <i>web</i> ini memiliki tampilan <i>hierarki</i> status yang jelas		
	• Warna hijau untuk OK		
	• Warna merah untuk <i>CRITICAL/DOWN</i>	3	4
	• Warna kuning untuk <i>UNKNOWN</i>		
	• Warna abu-abu untuk WARNING		
	Hasil	30	35

Total skor dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\text{Skor Validasi Ahli 1 dan 2} = \frac{\text{Jumlah Skor Validasi}}{\text{Jumlah Butir Pertanyaan}}$$

$$\text{Nilai Akhir Validasi} = \frac{\text{Skor Validasi 1} + \text{Skor Validator 2}}{\text{Jumlah Validator}}$$

$$\text{Jumlah Skor Validasi 1} = \frac{30}{9} = 3,33$$

$$\text{Jumlah Skor Validasi 2} = \frac{35}{9} = 3,88$$

$$\text{Nilai Akhir Validasi} = \frac{3,33 + 3,88}{2} = 7,21$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, kami dapat menemukan bahwa total rata-rata validasi dari 2 validator yaitu 7,21. Yang menunjukkan bahwa sistem itu valid dan sangat layak digunakan.

3.5. Hasil Pengujian sistem Menggunakan *Black Box*

Hasil pengujian *Black Box* yang menunjukkan bahwa simulasi sistem yang diterapkan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring jaringan berbasis *nagios* dengan notifikasi *WhatsApp* di SMK Negeri 11 Luwu telah memenuhi harapan.

Tabel 3. Hasil pengujian *Black Box*

Indikator Pengujian		Realisasi yang diharapkan	Keterangan YA TIDAK	
Autentikasi admin	<i>login</i>	Admin berhasil <i>login</i> dan diarahkan ke <i>dashboard</i>	✓	
Monitoring layanan	status	Status layanan "OK" atau sesuai muncul di <i>dashboard</i>	✓	
Status bermasalah	layanan	Status layanan berubah menjadi "CRITICAL" atau "WARNING"	✓	
Monitoring <i>real-time</i>		<i>Update</i> satus otomatis muncul di <i>dashboard</i>	✓	
<i>Dashboard</i> menampilkan <i>update</i>	waktu	Waktu <i>update</i> terakhir status tampil dengan benar	✓	
Pesan <i>WhatsApp</i> jelas dan informatif		Pesan <i>WhatsApp</i> menyebut nama <i>host</i> , layanan, dan status	✓	
Waktu tunda notifikasi <i>WhatsApp</i>		Notifikasi dikirim dalam waktu < 30 detik (atau sesuai konfigurasi)	✓	

Hasil penelitian penulis menunjukkan bahwa ada sistem monitoring di SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) Negeri 11 Luwu. Setelah tahapan pengujian selesai, sistem monitoring jaringan yang dibuat oleh penulis layak digunakan di SMK Negeri 11 Luwu. Sistem ini dirancang untuk membantu memantau aktivitas dan kestabilan jaringan secara realtime guna mendukung kelancaran proses belajar mengajar berbasis teknologi informasi. Setelah melalui tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem secara menyeluruh, diperoleh hasil bahwa sistem monitoring jaringan yang di buat oleh penulis dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem monitoring jaringan menggunakan *nagios* yang terintegrasi dengan notifikasi *WhatsApp*. Sistem ini mampu mendeteksi gangguan jaringan secara *real-time* dan mengirim pemberitahuan kepada admin dalam

waktu kurang dari satu menit. Dengan antarmuka yang sederhana dan metode NDLC yang terstruktur, sistem ini meningkatkan efektivitas pemantauan dan kecepatan respon terhadap gangguan di lingkungan SMK Negeri 11 Luwu.

Daftar Pustaka

- Abdul, (2020). Analisis Metode NDLC Untuk Pengembangan Sistem Informasi. <https://www.researchgate.net/publication/346397070>
- Fernando, N., & Asri, E. (2020). Ervan Asri 121 Monitoring Jaringan dan Notifikasi dengan Telegram pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi (Vol. 1, Issue 4). <http://jurnal-itsi.org>
- Habibullah, T., & Arnaldy, D. (2016). Implementasi Network Monitoring System Nagios Dengan Event Handler dan Notifikasi Telegram Messenger. Jurnal Multinetics. <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/multinetics/article/view/1042>
- Karmila Putri, I. (2024). Aloha. In Jurnal Ilmu Komputer (Vol. 1, Issue 1). <https://etdci.org/journal/aloha>
- Nurhaida, I., & Fikri, M. H. (2020). Pemantauan Jaringan Menggunakan Nagios Dan Zabbix Dengan Notifikasi Telegram Messenger Dan Google Mail. Jurnal Simetris, 11(2).
- Vingestin, I., Kalsum, T. U., & Mardiana, Y. (2022). The Design Of Network Monitoring System Using SNMP Protocol With Telegram Notification Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Protocol SNMP Dengan Notifikasi Telegram. In Jurnal Media Computer Science (Vol. 2, Issue 1).
- Nurchayani, A., Wahyuddin, W., Marlina, M., & Masnur, M. (2025). Desain Aplikasi Pendukung Peran Orang Tua Dalam Proses Perkembangan Bayi Berbasis Android. *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, 5(2).
- Pakiding, D., Selao, A., & Wahyuddin, W. (2025). Implementasi Computer Vision dalam Mendeteksi Penyakit pada Tanaman Cabai dan Tomat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Networks: Implementation of Computer Vision for Detecting Diseases in Chili and Tomato Plants Using the Convolutional Neural Networks Method. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(3), 841-850.
- Suwardoyo, U. (2025). Aplikasi Panduan Budidaya Ayam Broiler Berbasis Android. *Sci-tech Journal*, 4(2), 75-85.
- Wahyuddin, W., & Hasim, A. (2023). Aplikasi Ekstraksi Data Kartu Vaksin Berbasis Web Menggunakan Metode Ocr. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(2), 53-57.
- Wahyuddin, W., Alam, S., & Said, I. R. (2021). E-COMMERCE BUMBU MASAKAN KELOMPOK TANI KWT (KELOMPOK WANITA TANI) SETIA DESA PAKKODI KAB. ENREKANG. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(3), 209-214.