

## **Implementasi *Auto Ticketing* pada Sistem Pelaporan Gangguan Provider Secara Otomatis di Perusahaan Penyedia Jasa Layanan Internet (ISP)**

**Ruci Antassani<sup>1\*</sup>, Setiyono<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia.

Email: <sup>1\*</sup>r.antassani@gmail.com, <sup>2</sup>setiyono@staff.gunadarma.ac.id

### **Abstract**

*The growing number of internet service providers (ISPs) in Indonesia has made the business sector increasingly challenging, and all ISPs are competing to innovate and provide the best service to their customers in order to retain existing customers and attract new ones. One innovation that ISPs can implement is to provide services that are oriented towards customer satisfaction and pamper their customers. One way to do this is by providing an auto-ticketing service when there is a disruption to the customer's internet connection. This eliminates the need for customers to manually contact the ISP's service complaint team to report the disruption, as this can be done automatically. Evaluation results show that the auto-ticketing system can speed up the disruption process carried out by ISP officers by 40% and improve the effectiveness and efficiency of ISP operations. Thus, this system offers an innovative solution for ISPs in improving service quality and customer satisfaction, thereby achieving the goal of retaining existing customers and attracting new ones.*

**Keywords:** *Auto Ticketing, Disruption Complaint Reporting System, ISP, PRTG Network Monitor.*

### **Abstrak**

Semakin banyaknya perusahaan penyedia jasa layanan internet (ISP) di Indonesia menjadikan tantangan bisnis di sektor tersebut semakin ketat dan semua ISP akan berlomba-lomba berinovasi memberikan layanan yang terbaik kepada para pelanggannya guna mempertahankan pelanggan eksisting maupun untuk menggaet pelanggan baru. Salah satu inovasi yang bisa dilakukan oleh ISP adalah dengan menyediakan layanan yang berorientasi pada kepuasan pelanggan memanjakan para pelanggannya dan salah satunya adalah dengan cara memberikan layanan *auto ticketing* ketika terjadi gangguan terhadap koneksi internet pelanggan. Jadi pelanggan tidak perlu repot harus manual kontak ke tim aduan layanan ISP untuk melaporkan gangguan yang terjadi karena hal tersebut bisa dilakukan secara otomatis. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem *auto ticketing* tersebut bisa mempercepat proses penanganan gangguan yang dilakukan teknisi ISP sebesar 40% dan membuat operasional ISP bisa meningkatkan baik efektivitas maupun efisiensinya lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, sistem ini menawarkan solusi inovatif bagi ISP dalam meningkatkan mutu layanan serta kepuasan pelanggan sehingga tujuan mempertahankan pelanggan eksisting dan menggaet pelanggan baru bisa tercapai.

**Kata Kunci:** *Auto Ticketing, ISP, PRTG Network Monitor, Sistem Pelaporan Aduan Gangguan.*

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa perubahan besar bagi perusahaan dalam mengelola data dan informasi. Perusahaan yang sebelumnya menggunakan metode manual kini beralih ke sistem otomatis berbasis teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan proses bisnis (Arifin, 2023). Teknologi ini mencakup penggunaan komputer dan jaringan untuk memproses serta

mendistribusikan data sesuai kebutuhan (Farhan et al., 2020). Investasi dalam bidang teknologi informasi pun menjadi kebutuhan penting agar perusahaan dapat beradaptasi dan bersaing melalui penerapan sistem informasi terintegrasi di seluruh lini operasional.

Dalam penerapannya, teknologi informasi memerlukan kombinasi antara *hardware*, *software*, dan infrastruktur jaringan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Hardware* mencakup perangkat keras seperti komputer dan komponen pendukung, sedangkan *software* berfungsi sebagai perangkat lunak pengendali dan pengolah data. Salah satu bentuk *software* yang umum digunakan adalah *web-based system*, yaitu aplikasi yang berjalan secara daring melalui jaringan internet (Bahrudin et al., 2019). Sistem berbasis web inilah yang kemudian menjadi fondasi bagi praktik *e-business*, yaitu integrasi kegiatan bisnis melalui teknologi komunikasi dan data yang terkomputerisasi (Knight et al., 2022).

Dalam konteks layanan pelanggan, sistem *ticketing* memiliki peran penting sebagai alat untuk mencatat, mengelola, dan menyelesaikan aduan pelanggan secara efisien. Sistem ini memungkinkan pengalihan tiket kepada tim yang relevan serta menyediakan fitur analisis kinerja layanan (H & Husufa, 2023). Namun, sebagian besar sistem *ticketing* yang digunakan oleh penyedia layanan internet di Indonesia masih bersifat manual, di mana pelanggan harus menghubungi *Customer Care* secara langsung untuk memperoleh nomor tiket (Ikhsan et al., 2023). Proses manual ini menyebabkan waktu penanganan yang lama dan biaya komunikasi yang tinggi, terutama bagi pelanggan di luar wilayah pusat layanan (Sayuti, 2025).

Sejumlah penelitian menunjukkan urgensi otomasi dalam sistem penanganan gangguan jaringan. Penelitian oleh Fadiyah & Simorangkir (2021) menyoroti pentingnya sistem otomatis yang mampu mendeteksi gangguan jaringan dan memberi notifikasi secara real-time, sedangkan Susanto et al., (2021) menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat digunakan untuk monitoring jaringan dan pengiriman notifikasi otomatis. Putra dan Dewi (2019) juga menegaskan efektivitas *auto ticketing* melalui integrasi sistem *helpdesk* dan notifikasi otomatis. Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini berfokus pada perancangan sistem *auto ticketing* terintegrasi yang secara otomatis mendeteksi gangguan, membuat tiket, dan mengirimkan informasi kepada teknisi, dengan tujuan menekan waktu penanganan serta meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan ISP. Sejumlah penelitian mutakhir memperkuat urgensi pengembangan sistem *auto ticketing* dalam pengelolaan gangguan jaringan. Misalnya, penelitian oleh Jin et al., (2022) mengembangkan sistem *auto advisor* berbasis *deep learning* untuk klasifikasi dan penugasan tiket secara real-time, sementara H & Husufa (2023) memanfaatkan data telemetri dengan *machine learning* untuk membedakan sumber gangguan antara sisi provider dan pelanggan. Di Indonesia, penelitian seperti Setiawan & Eliyani, (2022) dan Ikhsan et al., (2023) berfokus pada digitalisasi sistem manual menjadi berbasis web, namun belum mengintegrasikan *auto detection* dengan *auto ticketing*. Inovasi serupa juga ditemukan pada penelitian Octavia et al., (2023) yang menerapkan *Geographic Information System (GIS)* untuk pemetaan lokasi gangguan, serta penelitian Anaking et al., (2023) yang merancang sistem *trouble ticketing* untuk konteks akademik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa pertanyaan utama terkait pengembangan sistem *auto ticketing* yang lebih komprehensif. Pertama, bagaimana membangun dan mengimplementasikan sistem yang secara otomatis menerima dan memproses laporan gangguan pelanggan ISP. Kedua, bagaimana sistem ini dapat meningkatkan efisiensi serta kecepatan dalam penanganan gangguan. Ketiga, bagaimana mengukur keberhasilan implementasi sistem *auto ticketing* terhadap peningkatan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan ISP.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *qualitative descriptive* yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena pengembangan dan implementasi sistem auto ticketing secara rinci tanpa mencari hubungan kausal antar variabel, sehingga cocok untuk menjawab “apa” dan “bagaimana” dari konteks yang diteliti (Villamin et al., 2024). Pendekatan *development research* berbasis *Rapid Application Development (RAD)* dipilih karena metodologi ini memungkinkan siklus pengembangan sistem dilakukan secara iteratif dan adaptif dengan keterlibatan pengguna secara intensif dalam setiap fase perencanaan, desain, dan implementasi untuk menyesuaikan dengan kebutuhan operasional di lapangan (Susmiyanto & Mufligh, 2025). Dalam penelitian ini, peran peneliti bersifat aktif-partisipatif dengan terlibat langsung dalam pengumpulan data seperti observasi dan wawancara, serta verifikasi dan evaluasi efektivitas sistem, sehingga data yang diperoleh mencerminkan realitas operasional yang terjadi (Creswell, 1994). Hasil dari pendekatan ini diharapkan menghasilkan pemahaman yang komprehensif atas proses pengembangan dan implementasi sistem auto ticketing pada perusahaan ISP yang diteliti..

Sasaran penelitian adalah Divisi Customer Care salah satu perusahaan ISP di Indonesia yang melayani sekitar 7.635 pelanggan aktif dan mencatat 23.220 tiket gangguan selama 16 bulan terakhir. Lokasi penelitian berada di kantor pusat perusahaan tersebut, dan kegiatan penelitian dilaksanakan selama Januari hingga Juni 2025. Subjek penelitian meliputi staf *Customer Care*, teknisi jaringan, dan administrator sistem yang berperan dalam pelaporan, penanganan, dan pemeliharaan data gangguan pelanggan. Para informan dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan keterlibatan dan pengalaman mereka dalam proses layanan pelanggan.

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi langsung, dan dokumentasi yang meliputi laporan tiket gangguan, catatan komunikasi pelanggan, serta data log dari sistem *PRTG Network Monitor* dan *Customer Relationship Management (CRM)*. Instrumen penelitian berupa pedoman wawancara, lembar observasi, dan form dokumentasi integrasi sistem digunakan untuk memperoleh data yang relevan dan mendalam. Studi pustaka juga dilakukan untuk memperkuat pemahaman teoritis terkait konsep integrasi sistem, *auto ticketing*, serta metode RAD sebagai acuan pengembangan perangkat lunak.

Proses analisis data dilakukan secara deskriptif dan induktif melalui tiga tahap utama, yaitu reduksi data, penyajian data dalam kategori tematik, dan penarikan kesimpulan. Hasil observasi dan wawancara dikategorikan berdasarkan tema seperti kebutuhan pengguna, efektivitas sistem, dan tantangan teknis dalam implementasi. Pengecekan keabsahan data dilakukan dengan triangulasi sumber dan metode, membandingkan hasil wawancara dengan data observasi serta dokumen operasional sistem. Analisis ini menghasilkan temuan empiris yang menjadi dasar perancangan sistem *auto ticketing* otomatis yang terintegrasi antara *PRTG Network Monitor* dan *CRM*, dengan tujuan meningkatkan efisiensi penanganan gangguan serta kepuasan pelanggan ISP.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perencanaan Kebutuhan

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi kendala pada proses pelaporan gangguan jaringan internet di ISP yang masih manual, sehingga sering mengalami keterlambatan penanganan dan risiko human error akibat pencatatan yang tidak konsisten. Untuk itu, penelitian ini mengembangkan sistem monitoring jaringan terintegrasi dengan

mekanisme *auto ticketing*, yang memungkinkan deteksi gangguan secara real-time melalui sensor, otomatis membuat tiket baru, memperbarui status tiket, serta menampilkan visualisasi performa jaringan melalui dashboard. Sistem dirancang dengan beberapa kebutuhan utama, meliputi autentikasi aman melalui login, monitoring status perangkat menggunakan sensor PING, notifikasi visual untuk kondisi gangguan, integrasi *auto ticketing*, dan dashboard dengan grafik performa jaringan. Selain itu, sistem dilengkapi fitur pendukung seperti *Forgot Password* dan penambahan sensor baru. Dengan implementasi sistem ini, diharapkan proses penanganan gangguan menjadi lebih cepat, efisien, dan akurat, sekaligus meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

### 3.2 Desain Sistem

Setelah tahap perencanaan kebutuhan selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah merancang desain sistem sebagai proses penerapan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional ke dalam bentuk rancangan teknis. Desain sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai alur kerja, arsitektur, serta tampilan antarmuka yang akan diimplementasikan. Dengan adanya desain sistem, proses pengembangan dapat lebih terarah karena setiap kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya divisualisasikan dalam bentuk alur proses kerja sistem yang menjelaskan hubungan antar perangkat, aplikasi *monitoring*, serta sistem *ticketing*.



Gambar 1 Desain Sistem

Pada Gambar 1 menjelaskan rancangan arsitektur sistem *monitoring* dan *auto ticketing* yang dibangun. Proses kerja sistem dimulai dari langkah pertama, yaitu semua perangkat modem *access point* pelanggan yang terhubung ke jaringan *provider* dimonitor statusnya oleh sistem PRTG *Network Monitor*. *Monitoring* ini berfokus pada kondisi perangkat dalam keadaan *up* (normal) atau *down* (gangguan).

Langkah kedua, apabila sistem PRTG mendeteksi adanya perangkat pelanggan yang mengalami gangguan (*down*), maka sistem akan secara otomatis memanggil *endpoint API* ke sistem CRM dengan mengirimkan sebuah *payload*. Proses ini memastikan bahwa setiap gangguan jaringan langsung tercatat tanpa intervensi manual dari admin.

Selanjutnya, pada langkah ketiga, sistem CRM menerima *payload* dari PRTG dan secara otomatis membuat tiket baru berdasarkan informasi gangguan tersebut. Dengan mekanisme ini, tiket keluhan pelanggan dapat dibuat lebih cepat dan akurat, sehingga tim teknis dapat segera melakukan penanganan.

### 3.3 Pengembangan

Tahap pengembangan sistem merupakan kelanjutan dari desain sistem sebelumnya, di mana rancangan yang telah dibuat direalisasikan menjadi aplikasi operasional dengan fokus pada antarmuka pengguna dan fungsi utama sesuai kebutuhan perencanaan. Sistem ini menampilkan halaman login dengan fitur autentikasi, pengaturan ulang kata sandi, panduan penggunaan, serta opsi unduhan aplikasi pendukung, sebelum pengguna

mengakses dashboard utama. Dashboard PRTG Network Monitor berfungsi sebagai pusat kontrol, menampilkan informasi perangkat dan sensor, menu navigasi untuk ringkasan status, grafik performa jaringan jangka pendek dan panjang, serta pengelolaan konfigurasi, notifikasi, dan catatan perangkat. Panel kiri menampilkan struktur grup dan perangkat, sementara panel kanan memuat detail sensor seperti status, dependency, interval pemeriksaan, dan ID sensor, lengkap dengan tombol penambahan sensor. Sistem ini diuji menggunakan metode black box testing untuk memastikan setiap komponen berjalan sesuai spesifikasi yang ditetapkan [4]. Metode ini menguji fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa melihat kode sumber. Beberapa skenario pengujian yang dilakukan antara lain :

Tabel 1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (Black Box Testing)

Skenario Uji	Input	Expected Output	Hasil
<i>Login</i> dengan data benar	<i>Login Name</i> dan <i>Password valid</i>	Sistem berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	Berhasil
<i>Login</i> dengan data salah	<i>Login Name</i> dan <i>Password tidak valid</i>	Sistem menampilkan pesan <i>error</i>	Berhasil

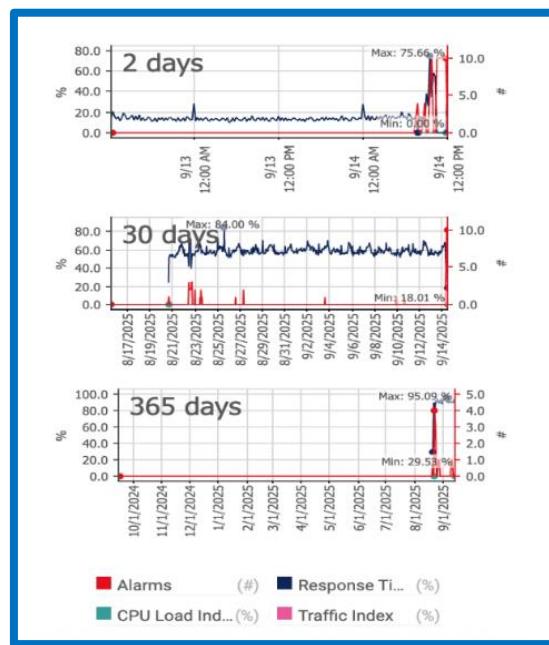
Tabel 2 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (Black Box Testing)

Skenario Uji	Input	Expected Output	Hasil
Klik tombol " <i>Forgot Password</i> "	Pengguna memilih menu <i>Forgot Password</i>	Sistem menampilkan opsi pengaturan ulang <i>password</i>	Berhasil
<i>Monitoring sensor</i> normal	<i>Sensor PING</i> dalam kondisi normal	Status ditampilkan hijau, tidak ada tiket dibuat	Berhasil
<i>Monitoring sensor</i> down	<i>Sensor PING</i> disimulasikan <i>error</i>	Status merah dan tiket otomatis dibuat melalui API <i>ticketing mini</i>	Berhasil
<i>Monitoring sensor</i> kembali normal ( <i>up</i> )	<i>Sensor PING</i> kembali normal ( <i>resume error</i> )	Status kembali hijau dan tiket otomatis diperbarui dengan status <i>Up</i>	Berhasil
Penambahan <i>sensor</i> baru	Klik tombol <i>Add Sensor</i>	Sistem menambahkan <i>sensor</i> baru ke perangkat yang dipilih	Berhasil

Tabel 1 dan tabel 2 merupakan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem, baik *login*, *dashboard*, maupun integrasi dengan API *ticketing mini*, telah berjalan sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, sistem dapat dinyatakan layak untuk digunakan pada tahap implementasi lebih lanjut.

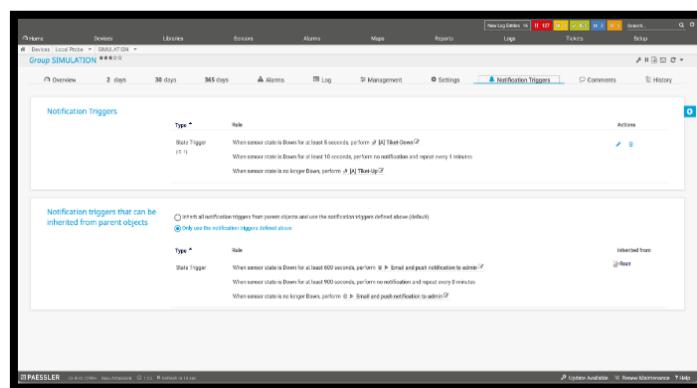
### 3.4 Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelah sistem selesai dikembangkan dan diuji secara fungsional. Pada tahap ini, sistem diterapkan untuk memantau perangkat pelanggan sekaligus mengintegrasikan proses *monitoring* dengan sistem *ticketing mini* yang telah dibangun. Proses implementasi dimulai dengan menambahkan perangkat pelanggan ke dalam *dashboard* PRTG Network Monitor. Terdapat sepuluh perangkat pelanggan yang dimasukkan ke dalam grup *SIMULATION*, yaitu perangkat pelanggan ANDI, BAYU, CECEP, DENI, EVAN, FIKRI, GALIH, HADI, IWAN dan JOKO. Masing-masing perangkat pelanggan tersebut dipantau menggunakan *sensor PING*, yang berfungsi untuk menguji koneksi antara server PRTG dengan perangkat pelanggan. Apabila *sensor* menampilkan status hijau, berarti koneksi jaringan dalam keadaan normal, sedangkan status merah menunjukkan adanya gangguan atau putusnya koneksi.



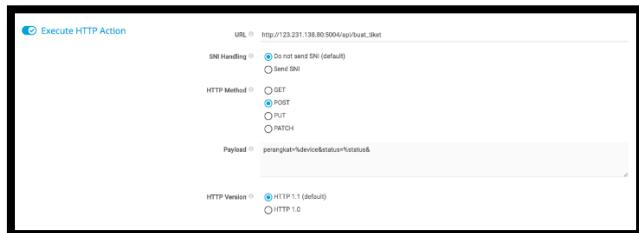
Gambar 2. Grafik Status PING

Pada dashboard ini juga menampilkan grafik dari status PING pada grup *SIMULATION* dalam periode waktu 2 hari, 30 hari dan 365 hari atau 1 tahun seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 diatas. Ada dua data yang ditampilkan pada grafik ini yaitu data *Alarms* pada sumbu vertikal di sebelah kanan dengan satuan jumlah dan data *Response Time Index* pada sumbu vertikal di sebelah kiri dengan satuan persentase (%). Data *alarms* adalah jumlah *sensor* PING di grup *SIMULATION* yang mengalami *down* atau berwarna merah. Artinya semakin banyak jumlah *alarms* yang muncul artinya semakin banyak pelanggan yang sensor PING-nya sedang *down* atau berwarna merah. Maksimal jumlah *alarms* pada grafik ini adalah 10 sesuai dengan jumlah pelanggan yang dipantau *sensor* PING-nya pada grup *SIMULATION*. Kemudian data *Response Time Index* adalah gabungan metrik dari hasil PING (nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum dan nilai *packet loss*). PRTG menghitung skor numerik (*index*) yang mencerminkan stabilitas dan kualitas koneksi. Nilai lebih rendah berarti lebih stabil atau lebih baik, sedangkan nilai tinggi menunjukkan fluktuasi besar, *jitter* tinggi, atau banyak *packet loss*. Secara sederhananya jika *Response Time Index* stabil rendah, maka koneksi ke perangkat pelanggan sehat, sedangkan jika *Response Time Index* naik-turun tajam meskipun PING rata-rata tidak terlalu besar tapi ada variasi (*jitter*) atau *loss* yang signifikan, maka indikasi terjadi masalah pada koneksi ke perangkat pelanggan.



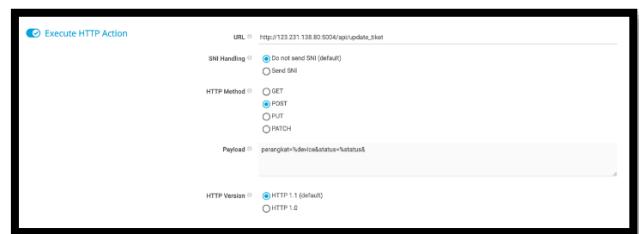
Gambar 3. Konfigurasi Notification Trigger pada PRTG

Pada Gambar 3 menunjukkan konfigurasi *Notification Trigger* untuk semua *sensor* yang dilakukan setelah perangkat pelanggan berhasil ditambahkan dengan aturan yaitu ketika berstatus *down* selama lima detik, maka sistem secara otomatis mengeksekusi *Notification Template* [A] *Tiket-Down*. Kemudian ketika berstatus *up* kembali, sistem secara otomatis mengeksekusi *Notification Template* [A] *Tiket-Up*.



Gambar 4. Konfigurasi Notification Templates [A] Tiket-Down

Pada Gambar 4 menunjukkan informasi detil dari *Notification Template* [A] *Tiket-Down* yang akan dieksekusi ketika sistem PRTG *Network Monitor* mendeteksi PING *down* pada *sensor* pelanggan.

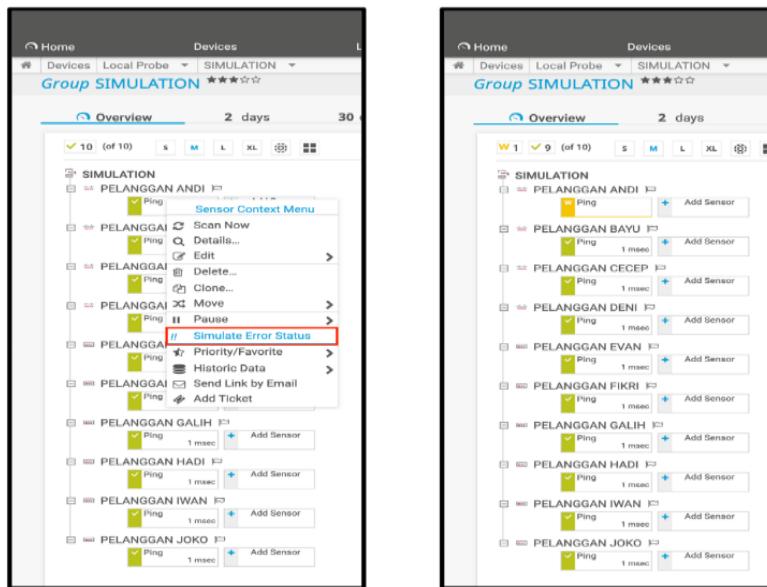


Gambar 5. Konfigurasi Notification Templates [A] Tiket-Up

Sedangkan pada Gambar 5 menunjukkan informasi detil dari *Notification Template* [A] *Tiket-Up* yang akan dieksekusi ketika sistem PRTG *Network Monitor* mendeteksi PING *up* kembali pada *sensor* pelanggan. Kedua *template* ini telah dikonfigurasi untuk melakukan pemanggilan API ke sistem *ticketing mini* dengan metode HTTP *Action* dan dengan mengirim data parameter yaitu nama perangkat dan status dari pelanggan yang sedang mengalami gangguan. *Template* *Tiket-Down* memanggil API `http://123.231.138.80:5004/api/buat\_tiket` untuk membuat tiket baru secara otomatis, sementara *Tiket-Up* memanggil API `http://123.231.138.80:5004/api/update\_tiket` untuk memperbarui status tiket yang sudah ada.

Karena peneliti tidak memiliki akses ke sistem *ticketing* resmi ISP, maka dibuatlah sebuah sistem *ticketing mini* berbasis Python sebagai simulasi. Sistem ini terdiri dari API untuk membuat tiket, API untuk memperbarui tiket, serta antarmuka web sederhana yang menampilkan daftar tiket aduan. Integrasi ini memungkinkan sistem PRTG untuk tidak hanya memonitor kondisi perangkat pelanggan, tetapi juga mengotomatiskan pembuatan dan pembaruan tiket gangguan. Dengan demikian, proses penanganan gangguan jaringan dapat dilakukan lebih cepat dan mengurangi risiko keterlambatan akibat pembuatan tiket manual oleh tim *Customer Care*.

Setelah semua konfigurasi yang diperlukan dilakukan di sistem PRTG *Network Monitor*, selanjutnya perlu dilakukan pengujian apakah konfigurasi yang sudah dilakukan memang sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum dengan melakukan simulasi terhadap kondisi *error*. Dan karena dalam penelitian ini peneliti menggunakan perangkat pelanggan yang sedang operasional, maka untuk melakukan simulasi kondisi *error* peneliti menggunakan fitur *Simulate Error Status* yang memang disediakan oleh sistem PRTG *Network Monitor*.



Gambar 6 Simulasi Kondisi Error

Gambar 6 menunjukkan cara melakukan simulasi kondisi *error* pada *sensor PING* pada salah satu pelanggan yaitu dengan cara klik kanan pada *sensor PING* dan kemudian pilih *Simulate Error Status*. Pada tahap ini, status *sensor* akan berubah berturut-turut menjadi warna kuning (*warning*) dan kemudian menjadi warna merah yang menandakan bahwa koneksi PING ke perangkat pelanggan sedang mengalami gangguan.

Daftar Tiket					
No	Waktu Tiket Dibuat	Perangkat	Status Perangkat	Waktu Perangkat Mati	Status Tiket
1	09/14/2025 01:22:00 PM	PELANGGAN ANDI	Down	9/14/2025 1:22:00 PM	open

Gambar 7 Tiket yang Dibuat Secara Otomatis

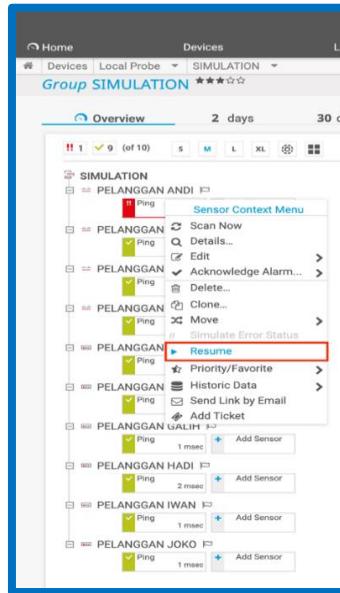
Pada Gambar 7 memperlihatkan tiket baru yang secara otomatis dibuat di sistem *ticketing mini* dengan status *Down* setelah *sensor* terdeteksi *error*. Kemudian selanjutnya peneliti melakukan simulasi kondisi *error* untuk semua perangkat pelanggan.

Daftar Tiket					
No	Waktu Tiket Dibuat	Perangkat	Status Perangkat	Waktu Perangkat Mati	Status Tiket
1	09/14/2025 03:01:00 PM	PELANGGAN ANDI	Down	9/14/2025 3:00:43 PM	open
2	09/14/2025 03:02:00 PM	PELANGGAN BAYU	Down	9/14/2025 3:01:21 PM	open
3	09/14/2025 03:03:01 PM	PELANGGAN CECEP	Down	9/14/2025 3:02:38 PM	open
4	09/14/2025 03:04:00 PM	PELANGGAN DENI	Down	9/14/2025 3:03:27 PM	open
5	09/14/2025 03:05:00 PM	PELANGGAN EVAN	Down	9/14/2025 3:04:22 PM	open
6	09/14/2025 03:06:00 PM	PELANGGAN FIKRI	Down	9/14/2025 3:05:20 PM	open
7	09/14/2025 03:06:22 PM	PELANGGAN GALIH	Down	9/14/2025 3:06:22 PM	open
8	09/14/2025 03:07:00 PM	PELANGGAN HADI	Down	9/14/2025 3:06:40 PM	open
9	09/14/2025 03:08:00 PM	PELANGGAN IWAN	Down	9/14/2025 3:07:23 PM	open
10	09/14/2025 03:09:00 PM	PELANGGAN JOKO	Down	9/14/2025 3:08:21 PM	open

Gambar 8 Daftar Semua Tiket yang Dibuat Secara Otomatis

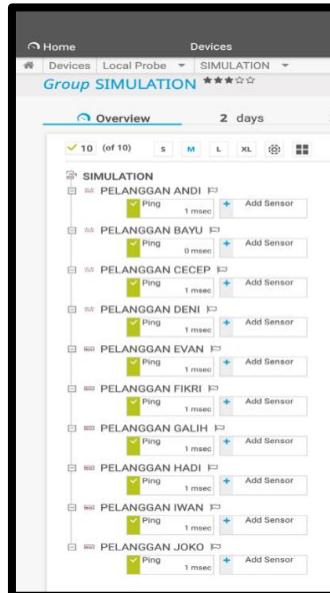
Dan pada Gambar 8 menampilkan semua daftar tiket yang berhasil terbuat secara otomatis oleh sistem tanpa keterlibatan sama sekali dari agen tim *Customer Care* yang melakukan pembuatan tiket secara manual.

Selanjutnya peneliti juga perlu melakukan pengujian dengan melakukan simulasi terhadap kondisi normal setelah kondisi *error*. Kondisi ini terjadi setelah teknisi dari ISP melakukan perbaikan terhadap jaringan pelanggan sebagai tindak lanjut dari tiket yang terbuat secara otomatis sebelumnya. Dan untuk melakukan simulasi kondisi normal, peneliti menggunakan fitur *Resume* terhadap fitur *Simulate Error Status* yang sebelumnya dilakukan.



Gambar 9 Simulasi Kondisi Normal

Gambar 9 menunjukkan cara melakukan simulasi kondisi normal pada sensor PING pada salah satu pelanggan yaitu dengan cara klik kanan pada sensor PING dan kemudian pilih *Resume*. Pada tahap ini, status *sensor* akan berubah menjadi warna hijau yang menandakan bahwa koneksi PING ke perangkat pelanggan sudah kembali normal.



Gambar 10 Perubahan Status Sensor Merah ke Hijau

Pada Gambar 10 menunjukkan kondisi ketika simulasi kondisi *error* dihentikan, di mana status *sensor* kembali berwarna hijau dan pada tahap ini sesuai dengan aturan yang sudah kita konfigurasi sebelumnya bahwa sistem PRTG *Network Monitor* akan memanggil API sistem *ticketing mini* untuk memperbarui status perangkat pada tiket sebelumnya secara otomatis.

Daftar Tiket					
No	Waktu Tiket Dibuat	Perangkat	Status Perangkat	Waktu Perangkat Mati	Status Tiket
1	08/14/2025 03:01:01 PM	PELANGGAN ANDI	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:00:43 PM	open

Gambar 11 Tiket yang Diperbarui Secara Otomatis

Pada Gambar 11 memperlihatkan tiket yang diperbarui secara otomatis dengan status *Up (Down ended (now: Up))* setelah perangkat kembali normal. Kemudian peneliti melakukan simulasi kondisi normal untuk semua perangkat pelanggan.

Daftar Tiket					
No	Waktu Tiket Dibuat	Perangkat	Status Perangkat	Waktu Perangkat Mati	Status Tiket
1	09/14/2025 03:01:00 PM	PELANGGAN ANDI	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:00:43 PM	open
2	09/14/2025 03:02:00 PM	PELANGGAN BAYU	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:01:21 PM	open
3	09/14/2025 03:03:01 PM	PELANGGAN CECEP	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:02:38 PM	open
4	09/14/2025 03:04:00 PM	PELANGGAN DENI	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:03:27 PM	open
5	09/14/2025 03:05:00 PM	PELANGGAN EVAN	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:04:22 PM	open
6	09/14/2025 03:06:00 PM	PELANGGAN FIKRI	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:05:20 PM	open
7	09/14/2025 03:06:22 PM	PELANGGAN GALIH	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:06:22 PM	open
8	09/14/2025 03:07:00 PM	PELANGGAN HADI	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:06:40 PM	open
9	09/14/2025 03:08:00 PM	PELANGGAN IWAN	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:07:23 PM	open
10	09/14/2025 03:09:00 PM	PELANGGAN JOKO	Down ended (now: Up)	9/14/2025 3:08:21 PM	open

Gambar 12 Daftar Semua Tiket yang Diperbarui Secara Otomatis

Dan pada Gambar 12 menampilkan semua daftar tiket yang berhasil diperbarui secara otomatis oleh sistem. Berdasarkan hasil simulasi tersebut, implementasi sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan, yaitu *monitoring* jaringan berlangsung secara *real time*, memanggil API sistem *ticketing mini* secara otomatis dan tiket aduan langsung terbuat serta diperbarui secara otomatis tanpa campur tangan manual dari agen tim *Customer Care*.

Secara keseluruhan, tahap implementasi ini membuktikan bahwa sistem yang dibangun tidak hanya mampu melakukan pemantauan jaringan pelanggan secara efektif, tetapi juga berhasil mengintegrasikan proses *monitoring* dengan sistem pelaporan gangguan berbasis tiket. Hal ini memberikan manfaat nyata berupa peningkatan efisiensi kerja, kecepatan penanganan masalah, dan pengurangan potensi kesalahan manusia (*human error*). Dengan demikian, sistem *monitoring* berbasis PRTG yang terintegrasi dengan *ticketing mini* dapat menjadi solusi yang tepat untuk mendukung proses operasional pada perusahaan penyedia layanan internet.

### 3.5 Evaluasi dan Penyempurnaan

Tahap evaluasi dan penyempurnaan dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem yang telah diimplementasikan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang, serta untuk menemukan kekurangan yang masih perlu diperbaiki. Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil uji fungsional melalui *Black Box Testing* serta hasil uji implementasi *monitoring* pada PRTG *Network Monitor* yang terintegrasi dengan sistem *ticketing mini*. Pengujian implementasi integrasi sistem PRTG *Network Monitor* dengan sistem *ticketing mini* dilakukan dengan melakukan simulasi down untuk setiap pelanggan yang ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 3 Hasil Pengujian Integrasi

No	Perangkat	Waktu Sensor Down	Waktu Tiket Terbuat	Durasi (detik)	Respon (detik)
1	Pelanggan Andi	15:00:43	15:01:00	18	
2	Pelanggan Bayu	15:01:21	15:02:00	39	
3	Pelanggan Cecep	15:02:38	15:03:01	23	
4	Pelanggan Deni	15:03:27	15:04:00	33	
5	Pelanggan Evan	15:04:22	15:05:00	38	
6	Pelanggan Fikri	15:05:20	15:06:00	40	
7	Pelanggan Galih	15:06:22	15:06:22	0	
8	Pelanggan Hadi	15:06:40	15:07:00	20	
9	Pelanggan Iwan	15:07:23	15:08:00	37	
10	Pelanggan Joko	15:08:21	15:09:00	39	
Rata-rata Durasi Respon (detik)					28,7

Dari hasil pengujian integrasi kedua sistem pada tabel 3 diatas didapatkan durasi rata-rata tiket bisa terbuat secara otomatis di sistem *ticketing mini* sejak sistem PRTG *Network Monitor* mendeteksi perangkat pelanggan *down* adalah sebesar 28,7 detik dengan variasi durasi antara 0 detik sampai 40 detik.

Berdasarkan kedua pengujian tersebut, sistem terbukti berhasil menjalankan fungsi utama yaitu melakukan pemantauan perangkat pelanggan secara *real time* melalui *sensor PING*, serta mengotomatisasi pembuatan tiket ketika terjadi gangguan (*down*) dan memperbarui status tiket saat perangkat kembali normal (*up*). Hal ini menunjukkan bahwa rancangan sistem telah memenuhi tujuan awal, yaitu meningkatkan efisiensi dan kecepatan dalam proses penanganan gangguan jaringan.

Meskipun demikian, terdapat beberapa aspek yang perlu disempurnakan. Pertama, integrasi sistem *ticketing mini* yang digunakan dalam penelitian ini masih bersifat simulasi dan belum sepenuhnya terhubung dengan sistem *ticketing* resmi milik perusahaan ISP. Penyempurnaan ke depan perlu difokuskan pada proses integrasi langsung dengan sistem operasional perusahaan agar sistem dapat digunakan secara nyata. Kedua, dari sisi keamanan, sistem login pada PRTG masih perlu ditingkatkan dengan penerapan metode autentikasi ganda (*two-factor authentication*) untuk meminimalisasi risiko akses tidak sah. Ketiga, dari sisi tampilan antarmuka, meskipun sistem sudah menyediakan grafik bawaan dari PRTG yang menampilkan tren status *sensor* dan performa jaringan, masih terdapat peluang untuk penyempurnaan. Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada pembuatan visualisasi yang lebih interaktif, seperti *dashboard* khusus yang menampilkan perbandingan performa antar-perangkat pelanggan, ringkasan gangguan berdasarkan periode tertentu, serta grafik dinamis yang dapat diakses melalui perangkat *mobile*. Dengan tambahan ini, *admin* tidak hanya melihat grafik standar bawaan sistem, tetapi juga memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan fleksibel sesuai kebutuhan operasional perusahaan.

Dengan adanya evaluasi ini, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berjalan sesuai kebutuhan dasar, namun masih terbuka ruang untuk penyempurnaan agar sistem menjadi lebih optimal, aman, dan siap diintegrasikan secara penuh ke dalam lingkungan operasional perusahaan penyedia layanan internet

### 3.6 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem *auto ticketing* mampu menjawab permasalahan utama pada proses pelaporan gangguan jaringan ISP yang sebelumnya masih bersifat manual dan berisiko tinggi terhadap keterlambatan penanganan. Integrasi antara *network monitoring* dan sistem tiket memungkinkan pendekslan gangguan secara *real-time* tanpa ketergantungan pada laporan pelanggan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ikhsan et al. (2023) yang menyatakan bahwa digitalisasi sistem pelaporan gangguan meningkatkan kecepatan respons dan akurasi data layanan. Selain itu, H & Husufa (2023) menegaskan bahwa sistem pelaporan otomatis berbasis monitoring jaringan mampu meminimalkan *human error* dan meningkatkan konsistensi layanan. Implementasi sistem *automated network incident management* terbukti meningkatkan kecepatan deteksi gangguan serta mempercepat proses eskalasi penanganan insiden jaringan secara *real-time*. Integrasi *monitoring system* dengan *ticketing platform* juga terbukti meningkatkan akurasi pencatatan gangguan serta efisiensi operasional layanan jaringan (Almulla & Al-Roomi, 2021).

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa desain sistem yang mengintegrasikan PRTG *Network Monitor* dengan sistem *ticketing* melalui *Application Programming Interface (API)* terbukti mampu menciptakan alur kerja pelaporan gangguan yang terstruktur dan otomatis. Setiap perubahan status perangkat dari *up* ke

down langsung memicu pembuatan tiket tanpa intervensi manual, sehingga mempercepat proses eskalasi ke teknisi. Temuan ini mendukung hasil penelitian Setiawan dan Eliyani (2022) yang menyatakan bahwa integrasi sistem helpdesk dengan mekanisme klasifikasi otomatis meningkatkan efektivitas manajemen gangguan. Pengembangan aplikasi helpdesk terintegrasi dengan sistem deteksi gangguan jaringan otomatis mampu mengidentifikasi permasalahan jaringan secara *real-time* tanpa pelaporan manual, sehingga mempercepat respons penanganan insiden. Integrasi monitoring jaringan dengan helpdesk terbukti meningkatkan akurasi pelaporan dan efisiensi eskalasi masalah teknis (Fauzan et al., 2023). Penelitian lainnya juga menjelaskan bahwa implementasi sistem helpdesk ticketing berbasis web mampu mengotomatisasi pengelolaan gangguan, meningkatkan visibilitas status penanganan tiket, serta menurunkan waktu respons layanan teknis (Najmi et al., 2024).

Hasil pengujian *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem, termasuk login, monitoring sensor, pembuatan tiket otomatis, dan pembaruan status tiket, berjalan sesuai dengan spesifikasi. Implementasi sistem membuktikan bahwa proses pelaporan gangguan dapat dilakukan secara otomatis dengan durasi respons rata-rata 28,7 detik sejak gangguan terdeteksi. Hal ini memperkuat temuan Arifin (2023) yang menyatakan bahwa sistem monitoring otomatis berkontribusi signifikan terhadap percepatan penanganan gangguan jaringan. Implementasi sistem monitoring jaringan berbasis SNMP terbukti mampu mendeteksi gangguan secara *real-time* dan menurunkan waktu respons penanganan jaringan secara signifikan melalui notifikasi otomatis dan analisis performa jaringan (Aritonang & Simanullang, 2023). Penerapan sistem *automatic ticketing workflow* pada sistem informasi pelaporan terbukti meningkatkan efisiensi penanganan laporan, mempercepat distribusi gangguan, serta memastikan proses respons berjalan lebih terstruktur dan akurat (Hendry et al., 2024).

Evaluasi implementasi sistem menunjukkan adanya peningkatan efisiensi operasional, ditandai dengan penurunan *MTTR* sebesar  $\pm 40\%$  setelah sistem *auto ticketing* diterapkan. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa sistem mampu menghilangkan waktu tunggu akibat proses pelaporan manual oleh pelanggan maupun petugas *Customer Care*. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Knight et al. (2022) juga menegaskan bahwa pemanfaatan sistem informasi terintegrasi mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi sistem *auto ticketing* berbasis *PRTG Network Monitor* mampu meningkatkan kecepatan, ketepatan, dan efisiensi penanganan gangguan jaringan pada perusahaan ISP. Integrasi monitoring dan pelaporan otomatis tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Temuan ini memperkuat literatur yang menyatakan bahwa otomasi sistem layanan berbasis *real-time monitoring* merupakan kebutuhan strategis dalam industri penyedia layanan internet. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan memiliki relevansi praktis dan akademik sebagai model implementasi *auto ticketing* yang adaptif dan berkelanjutan.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, sistem *auto ticketing* berbasis *PRTG Network Monitor* berhasil diterapkan untuk menggantikan proses pelaporan gangguan jaringan secara manual pada divisi *Customer Care* perusahaan ISP. Sistem ini mampu memantau perangkat pelanggan secara *real time*, membuat tiket secara otomatis, dan memperbarui status tiket saat gangguan teratasi, sehingga penanganan gangguan menjadi lebih efisien, cepat, dan akurat. Evaluasi menunjukkan adanya penurunan Mean Time to Repair

(MTTR) sekitar 40% setelah implementasi sistem, serta peningkatan jumlah tiket yang tercatat, yang mencerminkan bahwa seluruh gangguan pelanggan dapat terdeteksi tanpa ketergantungan pada laporan manual. Selain itu, survei kepuasan pelanggan menunjukkan mayoritas responden menilai sistem ini meningkatkan efisiensi penanganan gangguan dan mempercepat penyelesaian masalah. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menghadirkan sistem auto ticketing yang responsif, efisien, dan sesuai kebutuhan operasional telah tercapai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem auto ticketing memberikan manfaat signifikan secara operasional dan manajerial, termasuk peningkatan efisiensi penanganan gangguan, pengurangan biaya, serta peningkatan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Sistem ini juga menyediakan data akurat dan real-time yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti, dengan potensi pengembangan lebih lanjut untuk integrasi dengan sistem operasional lain, peningkatan keamanan, dan antarmuka yang lebih interaktif. Secara akademis, penelitian ini menjadi acuan bagi pengembangan sistem serupa di bidang teknologi informasi dan manajemen jaringan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan pengujian pada skala operasional lebih luas, integrasi dengan sistem ticketing resmi, peningkatan metode autentikasi, penambahan dashboard dinamis, serta pemantauan berbagai jenis sensor untuk memperluas cakupan pengawasan kualitas layanan

#### 4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengembangan sistem auto ticketing selanjutnya dilakukan pada skala operasional yang lebih luas untuk menguji keandalan dan kestabilannya dalam berbagai kondisi jaringan. Integrasi sistem ini dengan platform ticketing resmi perusahaan juga penting agar proses pelaporan dan penanganan gangguan semakin terkoordinasi dan efisien. Selain itu, peningkatan metode autentikasi dan keamanan data perlu dilakukan guna menjaga kerahasiaan informasi pelanggan serta mencegah akses tidak sah. Penambahan fitur dashboard dinamis dan pemantauan multisensor juga direkomendasikan agar sistem mampu memberikan analisis yang lebih komprehensif terhadap kualitas layanan jaringan.

#### REFERENCES

- Almulla, M., & Al-Roomi, A. (2021). Automated network fault management using integrated monitoring and ticketing systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(6), 214–221.
- Anaking, P., Ma'ady, M. N. P., & Rahim, A. F. A. (2023). Implementation of Rapid Application Development (RAD) Method in the Design of Research Partner Recommendation System in Higher Education. *Asia Information System Journal*, 2(2), 53–59. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/AISJ/>
- Arifin, Z. (2023). Meningkatkan Efektivitas Penanganan Gangguan Jaringan Internet Menggunakan Bot Telegram Dalam Mendukung Reliabilitas Komunikasi Data. *Jurnal Algoritma*, 20(1), 148–155. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-1.1276>
- Aritonang, M. A. S., & Simanullang, M. J. (2023). Penerapan network monitoring system berbasis SNMP untuk deteksi dini gangguan jaringan. *Jurnal Pustaka AI*, 5(3). <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v5i3.1383>
- Bahrudin, R. M., Ridwan, M., & Darmojo, H. S. (2019). Penerapan Helpdesk Ticketing System Dalam Penanganan Keluhan Penggunaan Sistem Informasi Berbasis Web. *JUTIS: Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 71–82.
- Creswell (1994), formatnya adalah: Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Sage Publications. Wikipedia. (2026, 7 Januari). Member check. [https://en.wikipedia.org/wiki/Member\\_check](https://en.wikipedia.org/wiki/Member_check)

- Fadiyah, D., & Simorangkir, J. (2021). Penggunaan Media Sosial Instagram dalam Membangun Citra Positif Presiden Joko Widodo pada Pilpres 2019. *Journal of Political Issues*, 3(1), 13–27. <https://doi.org/10.33019/jpi.v3i1.48>
- Farhan, A., Omar, N. A., Jannat, T., & Nazri, M. A. (2020). The Impact of Political Brand Relationship Quality and Brand Engagement on Voters' Citizenship Behaviour: Evidence from Indonesia. *The South East Asian Journal of Management*, 14(1). <https://doi.org/10.21002/seam.v14i1.12593>
- Fauzan, I. S., Sukaridhoto, S., & Khoironi. (2023). Automatic network failure detection feature in IT helpdesk application PKG V2 at PT. Petrokimia Gresik. *Applied Technology and Computing Science Journal*.
- H, I. M. W. P., & Husufa, N. (2023). Monitoring Application Complaints of Internet Service Provider Interference Using Waterfall Method. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(1), 186–200. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i1.426>
- Ikhsan, I., Asmara, R., & Syah, I. (2023). Sistem Informasi Pelaporan Gangguan Jaringan Internet Berbasis Web. *Jurnal Pustaka Data*, 3(2), 56–61. <https://doi.org/10.55382/jurnalpstakadata.v3i2.306>
- Jin, M., Zhang, Y., Wang, F., Huang, J., Feng, F., Gong, S., Wang, F., Zeng, L., Yuan, Z., & Wang, J. (2022). A cross sectional study of the impact of psychological capital on organisational citizenship behaviour among nurses: Mediating effect of work engagement. *J Nurs Manag*, 30(5), 1263–1272. <https://doi.org/10.1111/jonm.13609> PMID - 35338531
- Hendry, H., Supiyandi, S., Rizal, C., Eka, M., & Zulham, Z. (2024). Implementasi sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web dengan automatic ticketing workflow. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, 4(2). <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i2.694>
- Knight, L., Tate, W., Carnovale, S., Di Mauro, C., Bals, L., Caniato, F., Gualandris, J., Johnsen, T., Matopoulos, A., Meehan, J., Miemczyk, J., Patrucco, A. S., Schoenherr, T., Selviaridis, K., Touboulic, A., & Wagner, S. M. (2022). Future business and the role of purchasing and supply management: Opportunities for 'business-not-as-usual' PSM research. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(1). <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2022.100753>
- Najmi, R. A., Nugroho, A. P., Rizqi, M., & Haryono, W. (2024). Design and implementation of web-based IT helpdesk ticketing system to improve client issue management at PT. Good and Service Solutions. *Journal of Research and Publication Innovation*.
- Prasetya H, I. M. W., & Husufa, N. (2023). Monitoring application complaints of internet service provider interference using waterfall method (Case study: Indihome Pasar Baru Tangerang). *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(1), 426–437. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i1.426>
- Octavia, A., Sriayudha, Y., & Zulfanetti. (2023). Peran Kewirausahaan Perempuan, Kewirausahaan Ramah Lingkungan Dan Orientasi Pasar Sebagai Variabel Yang Mempengaruhi Kinerja Pemasaran UMKM. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 14(1), 76–87. <https://doi.org/10.33059/jseb.v14i1.6302>
- Sayuti, A. (2025). Web-Based Disruption Service Information System at PT. Telkom Indonesia for Improving Disruption Services. *Engineering: Journal of Mechatronics and Education*, 2(1), 12–22.
- Setiawan, M. D., & Eliyani, E. (2022). Pengembangan Aplikasi Helpdesk Ticketing System Dengan Algoritma Multinomial Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(2), 113. <https://doi.org/10.22441/fifo.2022.v14i2.001>
- Susanto, H., Irmawati, I., Akmal, H., & Abbas, E. W. (2021). Media Film Dokumenter dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *HISTORIA: Jurnal Program Studi Pendidikan Sejarah*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.24127/hj.v9i1.2980>
- Susmiyanto, S., & Muflih, G. Z. (2025). Pengembangan sistem informasi penjualan menggunakan model Rapid Application Development (RAD) di Toko Anto Kaibon. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 7(1), 90–103.
- Villamin, P., Lopez, V., Thapa, D. K., & Cleary, M. (2024). A worked example of qualitative descriptive design: A step-by-step guide for novice and early career researchers. *Journal of Advanced Nursing*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jan.16428>