

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WEB-BASED PAYMENT AND MONITORING SYSTEM FOR WIFI SERVICES INTEGRATING MIKROTIK ROUTEROS API AND DIGITAL PAYMENT GATEWAYS USING STRIDE THREAT ANALYSIS

Amelia ^{1*}, Supardianto ²

* Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam
liame.0225@gmail.com ¹, supardianto@polibatam.ac.id ²

Article Info

Article history:

Received ...

Revised ...

Accepted ...

Keyword:

WiFi, Payment Gateway, Mikrotik RouterOS API, Network Monitoring, Midtrans, STRIDE

ABSTRACT

The increasing demand for residential WiFi services requires a secure and efficient management system for payment and network monitoring. This study aims to design and implement a web-based WiFi payment and monitoring system integrated with the MikroTik RouterOS API and the Midtrans payment gateway using the STRIDE threat modeling method. The system was developed using the Waterfall methodology and integrates Midtrans for automated payment verification, MikroTik RouterOS API for automatic PPPoE account activation, and AJAX Polling for real-time network monitoring. System evaluation was conducted through Black-box Testing and STRIDE-based security analysis. The results show that the proposed system successfully automates payment processing, WiFi service activation, transaction management, and network monitoring while mitigating potential security threats such as spoofing, tampering, information disclosure, denial of service, and unauthorized access. The proposed system improves operational efficiency, reduces manual intervention, and enhances the security and reliability of residential WiFi service management.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

1.PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah meningkatkan kebutuhan masyarakat terhadap akses internet yang stabil dan berkelanjutan, terutama di lingkungan perumahan. Layanan WiFi menjadi salah satu kebutuhan penting untuk mendukung aktivitas komunikasi, pekerjaan, dan pembelajaran. Namun, pengelolaan layanan WiFi pada penyedia layanan internet skala kecil masih banyak dilakukan secara manual, khususnya pada proses pembayaran pelanggan, aktivasi layanan, dan pemantauan jaringan.

Pada kondisi tersebut, administrator harus melakukan konfirmasi pembayaran secara manual dan mengaktifkan akun pelanggan melalui aplikasi konfigurasi router. Proses ini berpotensi menyebabkan keterlambatan aktivasi, kesalahan pencatatan transaksi, serta ketidakefisienan dalam pengelolaan layanan. Selain itu, pemantauan penggunaan bandwidth dan status pengguna aktif sering kali belum tersedia dalam satu dashboard terpusat sehingga menyulitkan administrator dalam melakukan pengawasan jaringan secara real-time.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas otomatisasi manajemen perangkat MikroTik maupun integrasi payment gateway pada aplikasi berbasis web. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada salah satu aspek saja, yaitu manajemen jaringan atau pembayaran digital. Penelitian lain yang mengintegrasikan payment gateway dengan sistem e-billing berbasis web belum secara spesifik membahas layanan WiFi perumahan, monitoring jaringan real-time, serta analisis keamanan menggunakan metode STRIDE. Oleh karena itu, masih terdapat kebutuhan akan sistem yang mampu menggabungkan pembayaran digital, aktivasi layanan internet otomatis, pemantauan jaringan, dan evaluasi keamanan dalam satu platform terpadu.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pembayaran dan monitoring layanan WiFi berbasis web yang terintegrasi dengan Midtrans sebagai payment gateway dan MikroTik RouterOS API. Setelah pembayaran berhasil diverifikasi, sistem dapat mengaktifkan akun PPPoE pelanggan secara otomatis. Selain itu, sistem menyediakan dashboard monitoring yang menampilkan data penggunaan bandwidth dan status pengguna aktif secara real-

time menggunakan teknologi AJAX Polling.

Sebagai kontribusi tambahan, penelitian ini menerapkan metode analisis ancaman STRIDE pada tahap perancangan sistem untuk mengidentifikasi dan memitigasi potensi risiko keamanan. Dengan pendekatan tersebut, sistem yang diusulkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi intervensi manual administrator, serta meningkatkan keamanan dan keandalan pengelolaan layanan WiFi di lingkungan perumahan.

2. METODE

A. Metode Pengembangan

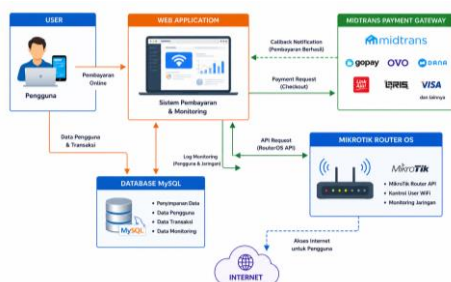
Penelitian ini menggunakan metode Waterfall sebagai model pengembangan perangkat lunak karena memiliki tahapan yang sistematis, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode ini dipilih untuk memastikan setiap tahapan pengembangan dapat diselesaikan secara terstruktur sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 1. Metode Pengembangan Waterfall

B. Perancangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan basis data MySQL. Integrasi pembayaran dilakukan melalui Midtrans Payment Gateway menggunakan mekanisme *callback* (webhook) untuk memverifikasi status transaksi secara otomatis. Setelah pembayaran dinyatakan berhasil, sistem mengirimkan perintah melalui MikroTik RouterOS API untuk membuat atau memperpanjang akun Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE) sehingga layanan WiFi dapat langsung diaktifkan tanpa intervensi administrator. Selain itu, dashboard administrator memanfaatkan teknologi AJAX Polling untuk menampilkan informasi penggunaan bandwidth, status koneksi, serta jumlah pengguna aktif secara *real-time* tanpa melakukan *reload* halaman secara keseluruhan.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

C. Metode Analisis

Untuk penelitian ini menerapkan metode STRIDE Threat Modeling yang mencakup enam kategori ancaman, yaitu Spoofing, Tampering, Repudiation, Information Disclosure, Denial of Service, dan Elevation of Privilege. Hasil identifikasi ancaman digunakan sebagai dasar dalam penerapan mekanisme keamanan, seperti verifikasi signature key Midtrans, penggunaan HTTPS, pembatasan akses berbasis middleware, penyimpanan kredensial pada berkas `.env`, serta rate limiting pada endpoint aplikasi.



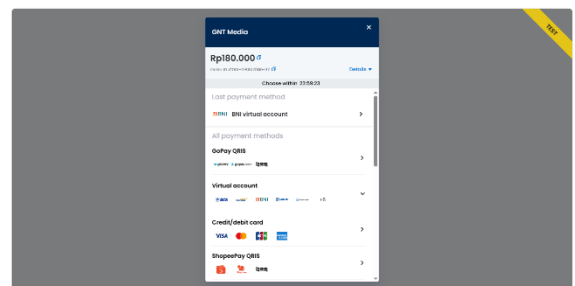
Gambar 3. Metode Analisis Ancaman STRIDE

Evaluasi sistem dilakukan menggunakan Black-box Testing untuk memastikan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian meliputi proses autentikasi pengguna, pengelolaan data warga, pembayaran melalui Midtrans, aktivasi layanan melalui MikroTik RouterOS API, monitoring jaringan, serta pembuatan laporan transaksi. Hasil pengujian digunakan untuk memverifikasi bahwa seluruh proses bisnis telah berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

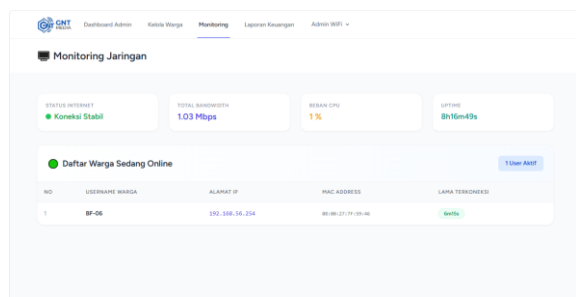
A. Implementasi Sistem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan Midtrans Payment Gateway dengan MikroTik RouterOS API untuk mengotomatisasi proses pembayaran dan aktivasi layanan WiFi. Sistem terdiri atas dua jenis pengguna, yaitu administrator dan warga. Administrator dapat mengelola data pelanggan, paket internet, transaksi pembayaran, serta memantau kondisi jaringan secara real-time. Sementara itu, warga dapat melakukan registrasi, memilih paket internet, melakukan pembayaran melalui Midtrans, serta melihat riwayat transaksi melalui dashboard pengguna.



Gambar 1. Halaman Pembayaran Midtrans

Integrasi dengan Midtrans memungkinkan sistem melakukan verifikasi pembayaran secara otomatis melalui mekanisme *callback*. Setelah transaksi berhasil diverifikasi, sistem secara otomatis membuat atau memperpanjang akun PPPoE pada router MikroTik menggunakan RouterOS API tanpa memerlukan konfigurasi manual oleh administrator. Selain itu, penerapan AJAX Polling memungkinkan informasi jumlah pengguna aktif, penggunaan bandwidth, dan status koneksi diperbarui secara berkala tanpa melakukan *reload* halaman sehingga meningkatkan responsivitas dashboard monitoring.



Gambar 2. Halaman Monitoring Jaringan

B. Analisis Keamanan STRIDE

Analisis keamanan dilakukan menggunakan metode STRIDE untuk mengidentifikasi potensi ancaman terhadap sistem. Hasil analisis menunjukkan bahwa enam kategori ancaman, yaitu *Spoofing*, *Tampering*, *Repudiation*, *Information Disclosure*, *Denial of Service*, dan *Elevation of Privilege*, telah diidentifikasi dan ditangani melalui penerapan berbagai mekanisme keamanan.

Penerapan verifikasi *Signature Key* pada *callback* Midtrans, penggunaan protokol HTTPS, pembatasan akses berbasis middleware, penyimpanan kredensial pada berkas *env*, serta penerapan *rate limiting* berhasil mengurangi risiko penyalahgunaan sistem. Dengan demikian, implementasi kontrol keamanan tersebut mampu meningkatkan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan layanan yang disediakan oleh sistem.

	perubahan data selama proses komunikasi.	HTTPS/SSL, dan validasi nominal transaksi.	
Repudiation	Pengguna menyangkal telah melakukan transaksi pembayaran.	Pencatatan <i>audit trail</i> , status transaksi, dan <i>timestamp</i> pada basis data.	Dimiti gasi
Information Disclosure	Kebocoran API Key Midtrans, kredensial MikroTik, atau data sensitif pengguna.	Penyimpanan kredensial pada berkas <i>.env</i> , enkripsi komunikasi, dan <i>hashing</i> kata sandi menggunakan Bcrypt.	Dimiti gasi
Denial of Service	Permintaan (<i>request</i>) berlebihan yang menyebabkan layanan tidak dapat diakses.	Penerapan <i>rate limiting</i> , <i>login throttling</i> , dan pembatasan akses pada endpoint aplikasi.	Dimiti gasi
Elevation of Privilege	Pengguna biasa mencoba mengakses fitur administrator tanpa izin.	Penerapan <i>Role-Based Access Control</i> (RBAC) melalui middleware Laravel dan validasi hak akses.	Dimiti gasi

Tabel 1. Analisis Ancaman STIDE

Kategori STRIDE	Potensi Ancaman	Strategi Mitigasi	Status
Spoofing	Pemalsuan <i>callback</i> pembayaran Midtrans atau akses API MikroTik oleh pihak yang tidak berwenang.	Verifikasi <i>Signature Key</i> Midtrans, pembatasan IP API MikroTik, dan autentikasi API.	Dimiti gasi
Tampering	Manipulasi data transaksi atau	Validasi data di sisi server, penggunaan protokol	Dimiti gasi

C. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black-box Testing untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian meliputi proses autentikasi, pengelolaan data pelanggan, pengelolaan paket internet, pembayaran melalui Midtrans, aktivasi akun PPPoE menggunakan MikroTik RouterOS API, monitoring jaringan, serta pembuatan laporan transaksi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario yang diuji berhasil dijalankan sesuai dengan fungsi yang dirancang. Integrasi antara Midtrans dan MikroTik RouterOS API mampu mengotomatisasi proses aktivasi layanan setelah pembayaran berhasil dilakukan, sedangkan fitur monitoring dapat menampilkan kondisi jaringan secara *real-time* tanpa ditemukan kesalahan fungsional selama proses pengujian.

Tabel 2. Hasil Black-box Testing

Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Login	Pengguna masuk menggunakan akun yang valid	Pengguna berhasil masuk ke dashboard sesuai hak akses	Valid
Pengelolaan Data Warga	Menambah, mengubah, dan menghapus data warga	Data berhasil disimpan dan ditampilkan pada sistem	Valid
Pembayaran Midtrans	Pengguna menyelesaikan pembayaran	Status transaksi berubah menjadi Success setelah callback Midtrans diterima	Valid
Aktivasi PPPoE	Pembayaran berhasil diverifikasi	Akun PPPoE berhasil dibuat atau diperpanjang secara otomatis di MikroTik	Valid
Monitoring Jaringan	Administrator membuka halaman monitoring	Informasi bandwidth dan pengguna aktif ditampilkan secara <i>real-time</i>	Valid
Laporan Transaksi	Administrator membuka halaman laporan	Riwayat transaksi ditampilkan sesuai data yang tersimpan	Valid

D. Pembahasan

Implementasi sistem memberikan peningkatan efisiensi dibandingkan proses manual yang sebelumnya digunakan. Sebelum sistem dikembangkan, administrator harus melakukan verifikasi pembayaran dan aktivasi akun internet secara manual sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan layanan dan kesalahan administrasi. Setelah sistem diterapkan, seluruh proses pembayaran, pencatatan transaksi, dan aktivasi layanan dilakukan secara otomatis melalui integrasi Midtrans dan MikroTik RouterOS API.

Selain meningkatkan efisiensi operasional, penerapan metode STRIDE juga memberikan nilai tambah terhadap aspek keamanan sistem dengan mengidentifikasi serta memitigasi berbagai potensi ancaman sejak tahap perancangan. Fitur monitoring *real-time* membantu administrator dalam memantau kondisi jaringan dan pengguna aktif secara lebih cepat sehingga proses pengelolaan layanan internet menjadi lebih efektif dan andal.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pembayaran dan monitoring layanan WiFi berbasis web yang mengintegrasikan Midtrans Payment Gateway dengan MikroTik RouterOS API. Sistem yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses verifikasi pembayaran, aktivasi akun PPPoE, serta pencatatan transaksi sehingga mengurangi proses administrasi yang sebelumnya dilakukan secara manual. Selain itu, penerapan teknologi AJAX Polling memungkinkan administrator memantau kondisi jaringan, penggunaan bandwidth, dan pengguna aktif secara *real-time*, sehingga proses pengelolaan jaringan menjadi lebih efektif dan responsif.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan Black-box Testing, seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Analisis keamanan menggunakan metode STRIDE juga menunjukkan bahwa potensi ancaman, seperti *Spoofing*, *Tampering*, *Repudiation*, *Information Disclosure*, *Denial of Service*, dan *Elevation of Privilege*, telah diidentifikasi serta diminimalkan melalui penerapan mekanisme keamanan yang sesuai. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan layanan WiFi, mempercepat proses aktivasi layanan setelah pembayaran berhasil dilakukan, serta menyediakan mekanisme monitoring dan pengelolaan jaringan yang lebih aman, andal, dan terintegrasi. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan notifikasi pembayaran secara *real-time*, integrasi dengan lebih banyak metode pembayaran, serta implementasi analisis jaringan yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kualitas layanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Erlangga, U. Y. Oktiawati, dan I. V. Paputungan, "Pengembangan aplikasi monitoring bandwidth usage berbasis website menggunakan Django," *Automata*, vol. 6, no. 2, pp. 45–58, 2022.
- [2] M. K. Faridi, I. Riadi, dan Y. Prayudi, "Pemodelan ancaman sistem keamanan e-health menggunakan metode STRIDE dan DREAD," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 157–166, 2021, doi:10.29408/edumatic.v5i2.3652.
- [3] R. Hartono, D. Rafid Adhitya Pratama, dan F. Purnomo, "Perancangan aplikasi manajemen perangkat MikroTik dengan memanfaatkan Application Programming Interface RouterOS menggunakan metode Waterfall," *Indonesian Journal of Applied Informatics (IJAI)*, 2023.
- [4] A. C. Laksono dan Y. Prayudi, "Threat modeling menggunakan pendekatan STRIDE dan DREAD untuk mengetahui risiko dan mitigasi keamanan pada sistem informasi akademik," *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, vol. 6, no. 1, pp. 9–20, 2021.
- [5] B. Menking, **RouterOS API Client for PHP**. GitHub, 2018.
- [6] F. C. Ningrum, D. Suherman, S. Aryanti, H. A. Prasetya, dan A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada aplikasi sistem seleksi sales terbaik menggunakan teknik Equivalence Partitions," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 4, no. 4, pp. 125–130, 2019.
- [7] M. I. S. Pratama, "Integrasi payment gateway pada aplikasi point of sales berbasis website menggunakan framework ReactJS," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro & Teknologi (JITET)*, 2023.
- [8] R. S. Pressman dan B. R. Maxim, **Software Engineering: A Practitioner's Approach**, 8th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [9] D. Qadri, T. Y. Arif, dan A. Azmi, "Analisis tingkat kinerja jaringan wireless IEEE 802.11N menggunakan Mikrotik," *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 21–26, 2021.
- [10] A. N. Rahman et al., "Rancang bangun website penyewaan hunian dan kost menggunakan Midtrans sebagai payment gateway," *Scientica Journal*, 2023.
- [11] K. S. K. Wibawa et al., "Analisis perancangan sistem informasi e-billing berbasis web dengan integrasi payment gateway dan RouterOS Mikrotik," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 2024.