

Implementasi Mikrotik Dan FTP Server Berbasis PWA Untuk Monitoring Jaringan di GYS Net

Markus Ari Widyatmoko

Program Studi Informatika, STMIK El Rahma Yogyakarta

e-mail: marc.ariewueng@gmail.com

Abstrak

GYS Net merupakan perusahaan di bidang teknologi informasi yang menyediakan layanan perbaikan perangkat, pemasangan infrastruktur jaringan, serta berperan sebagai reseller ISP/RT-RW Net di wilayah Kelurahan Trihargo, Gamping, Sleman. Dalam operasionalnya, gangguan jaringan terjadi sekitar 10–15 kali per bulan dan cenderung meningkat pada musim hujan akibat faktor eksternal seperti petir, hujan deras, lonjakan listrik, dan gangguan fisik lingkungan. Sistem monitoring jaringan sebelumnya berbasis PHP dan memiliki keterbatasan, yaitu hanya menampilkan status perangkat offline tanpa notifikasi otomatis, pemantauan kinerja perangkat, maupun pencatatan tindakan perbaikan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring jaringan berbasis Progressive Web App (PWA) yang terintegrasi dengan Mikrotik dan FTP Server untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan jaringan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi tahapan analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, monitoring, dan manajemen. Sistem yang dikembangkan dilengkapi fitur notifikasi real-time, pemantauan kinerja perangkat (CPU dan memori), pencatatan tindakan perbaikan, serta pembuatan laporan dalam format PDF. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan melalui deteksi gangguan secara real-time, mempercepat penanganan gangguan, mempermudah koordinasi teknisi, dan mendukung evaluasi layanan secara lebih sistematis.

Kata kunci— Mikrotik, Monitoring Jaringan, Progressive Web APP, NDLC, RT/RW Net

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang teknologi informasi, aspek keandalan dan keamanan jaringan merupakan hal yang sangat krusial untuk menjaga kontinuitas layanan. Keamanan jaringan tidak hanya mencakup perlindungan dari serangan siber, tetapi juga mencakup ketersediaan layanan (*availability*) agar pengguna tetap dapat mengakses jaringan tanpa gangguan. Oleh karena itu, sistem monitoring diperlukan untuk memantau kondisi jaringan secara real-time, sehingga gangguan dapat segera terdeteksi dan ditangani. Hal ini tidak hanya berlaku pada penyedia layanan berskala besar, tetapi juga pada jaringan lokal skala kecil seperti RT/RW Net (Rukun Tetangga/Rukun Warga Network). [1]

RT/RW Net merupakan layanan internet lokal yang disediakan dalam skala lingkungan, seperti kompleks perumahan atau wilayah komunitas tertentu, dengan tujuan memberikan layanan internet berbiaya terjangkau dan mudah diakses oleh masyarakat di sekitar tempat tinggal mereka. Infrastruktur jaringan RT/RW Net umumnya menggunakan media transmisi berupa kabel tembaga, serat optik, serta teknologi nirkabel (*wireless*) seperti Wi-Fi. [2] Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna jaringan internet di Indonesia terus meningkat pesat, dengan lebih dari 221 juta pengguna aktif pada tahun 2024. Hal tersebut menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan populasi pengguna internet terbanyak secara global. Namun, meskipun akses internet semakin meluas, permasalahan jaringan seperti gangguan koneksi, kecepatan internet yang tidak stabil, dan tingginya tingkat latensi masih sering terjadi, terutama di daerah terpencil. Selain itu, masalah keamanan seperti serangan siber dan penyusupan jaringan juga menjadi tantangan serius bagi penyedia layanan maupun pengguna. [3] Dengan demikian, monitoring jaringan yang efektif, terutama menggunakan perangkat seperti mikrotik, menjadi sangat penting untuk meningkatkan kualitas layanan dan mengidentifikasi

masalah secara *real-time*, sehingga dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi jaringan secara keseluruhan.

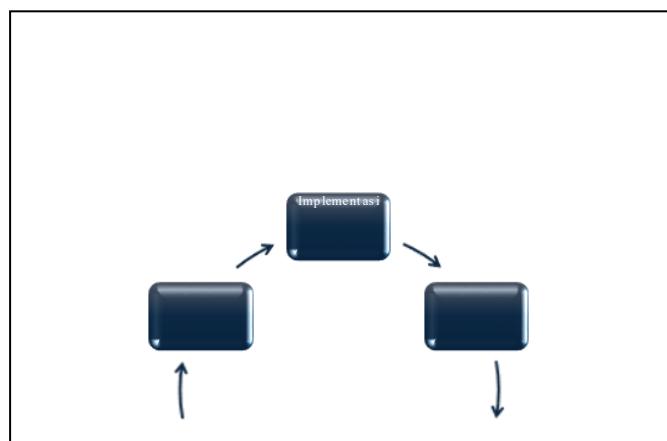
Salah satu penyedia layanan RT/RW Net yang menghadapi tantangan tersebut adalah GYS Net, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi informasi dengan cakupan layanan perbaikan perangkat jaringan dan pemasangan infrastruktur yang dapat dilakukan di seluruh Indonesia. Selain itu, GYS Net juga menyediakan layanan sebagai *reseller ISP* atau RT/RW Net dengan lingkup operasional di Kelurahan Trihargo, Gamping, Sleman. GYS Net berdiri sejak tahun 2017 dengan total pelanggan internet sebanyak 200. Permasalahan jaringan yang muncul di GYS Net berkisar 10–15 per bulan, sedangkan pada saat musim hujan dapat meningkat hingga dua kali lipat. Gangguan tersebut biasanya disebabkan oleh faktor eksternal seperti petir, hujan lebat, lonjakan listrik, atau pohon tumbang, yang dapat merusak adaptor, perangkat *wireless*, maupun kabel jaringan.

Pada penelitian sebelumnya mengenai implementasi mikrotik pada sistem monitoring jaringan di GYS Net menggunakan PHP, telah dikembangkan sistem monitoring jaringan berbasis mikrotik yang terintegrasi dengan *FTP Server* untuk mendeteksi perangkat yang sedang *offline*. [4] Namun, sistem tersebut masih memiliki keterbatasan, antara lain belum tersedia fitur *notifikasi* otomatis, pemantauan kinerja CPU dan memori perangkat, pencatatan tindakan perbaikan, serta pembuatan laporan dalam format PDF sebagai dokumentasi teknis maupun bahan evaluasi manajemen bagi *owner* GYS Net.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring jaringan yang sudah ada menjadi *Progressive Web App (PWA)* dengan mengintegrasikan mikrotik dan *FTP Server* serta menambahkan fitur notifikasi *real-time*, monitoring CPU dan memori, pencatatan tindakan perbaikan, dan kemampuan mencetak laporan PDF. Dengan pengembangan ini, sistem diharapkan dapat meningkatkan efektivitas deteksi gangguan, mempercepat respon teknisi, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan di GYS Net.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode NDLC (Network Development Life Cycle), karena metode ini merupakan metode yang khusus digunakan untuk pengembangan dan pembangunan sistem jaringan dan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan perancangan jaringan ini diantaranya adalah Analisis, Desain, Simulasi Prototipe, Implementasi, Monitoring dan Manajemen. [5] Langkah-langkah model pengembangan menggunakan metode NDLC dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Metode NDLC (*Network Development Life Cycle*)

Pengacuan Pustaka

Penelitian [6] mengenai strategi optimasi jaringan internet di MTs Negeri Giriloyo yang menghadapi permasalahan pada pemanfaatan *bandwidth* yang belum terkelola secara efisien sehingga berpotensi mengganggu stabilitas dan kinerja jaringan. Solusi yang diterapkan adalah penggunaan mikrotik 5.18 melalui pendekatan manajemen *bandwidth* dan pengelolaan pengguna sesuai kebutuhan di MTs Negeri Giriloyo Bantul. Mikrotik dipilih karena memiliki kemampuan dalam mengatur distribusi akses jaringan, menyediakan fitur visualisasi lalu lintas, serta mempermudah administrator dalam memantau penggunaan *bandwidth*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan pengaturan dan distribusi *bandwidth* secara proporsional sesuai kebutuhan, ketersediaan internet dapat dimanfaatkan secara optimal dan proses pemantauan aktivitas pengguna jaringan berlangsung lebih efektif.

Penelitian [7] terkait pengelolaan jaringan internet nirkabel yang membutuhkan manajemen *bandwidth* dan pengguna secara terpusat. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan sistem *hotspot* nirkabel dengan memanfaatkan mikrotik sebagai alat manajemen *bandwidth* dan pengguna, serta penerapan halaman login sebagai media informasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *hotspot* berbasis mikrotik tidak hanya mampu mengatur distribusi *bandwidth* dan pengguna, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media promosi maupun sarana penyampaian pemberitahuan melalui halaman *login*.

Penelitian [8] terkait kebutuhan akan sistem monitoring jaringan yang andal untuk mendukung operasional di Bandar Udara Adisutjipto. Permasalahan yang dihadapi adalah belum adanya evaluasi komprehensif mengenai efektivitas sistem monitoring jaringan yang digunakan. Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan dan membandingkan dua sistem monitoring jaringan, yaitu PRTG (*Paessler Router Traffic Grapher*) dan Cacti, berdasarkan sejumlah parameter seperti performa, mekanisme kerja, serta fitur yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PRTG memiliki keunggulan dalam aspek kemudahan instalasi, konfigurasi, dan kelengkapan fitur dibandingkan Cacti. Dengan demikian, PRTG dinilai lebih sesuai untuk diterapkan di Bandar Udara Adisutjipto, mengingat jumlah *host* masih berada dalam kapasitas yang dapat ditangani secara optimal.

Penelitian [9] mengenai penerapan konfigurasi *bandwidth management* pada Mikrotik RB2011UIAS-RM di PT Rekan Usaha Mikro Anda Cabang Tegal. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah distribusi *bandwidth* yang tidak merata, sehingga sebagian pengguna memperoleh akses internet lebih cepat sementara pengguna lain mengalami keterbatasan kecepatan. Untuk mengatasi hal tersebut, metode *Queue Tree* diterapkan sebagai strategi manajemen *bandwidth* guna memastikan kualitas layanan (*Quality of Service*) yang lebih optimal bagi seluruh pengguna jaringan.

Penelitian [5] mengenai penerapan jaringan RT/RW Net berbasis mikrotik di wilayah perbukitan yang sebelumnya tidak terjangkau layanan internet, sebagai upaya penyediaan akses di daerah tertinggal. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan jaringan internet yang kini menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Seiring perkembangan teknologi, Wi-Fi berperan penting dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Studi dilakukan di Dusun Kadung RT 11, RW 03, Desa Sambongrejo, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, yang terletak di wilayah selatan Bojonegoro. Desa ini sebelumnya belum memiliki akses internet akibat ketidadaan infrastruktur pemancar sinyal serta kondisi geografisnya yang berbukit dan terpencil dari kawasan perkotaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi jaringan RT/RW Net berbasis mikrotik mampu menghadirkan layanan internet yang lebih lancar dan dapat dinikmati oleh setiap rumah di Desa Sambongrejo.

Penelitian [10] mengenai perancangan sistem pemantauan *bandwidth server* di PT. IKADA dengan tujuan mendukung alokasi *bandwidth* yang lebih efisien melalui analisis terhadap waktu-waktu sibuk penggunaan jaringan. Upaya ini dilakukan karena metode monitoring yang telah diterapkan sebelumnya belum optimal, sehingga distribusi *bandwidth* tidak merata dan sering menimbulkan ketidakstabilan jaringan. Kondisi tersebut semakin diperparah oleh aktivitas pengguna, seperti pengunduhan aplikasi atau file berukuran besar, yang dapat mengganggu

kinerja jaringan bagi pengguna lain. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem monitoring *bandwidth* berbasis bahasa pemrograman PHP dan sistem manajemen basis data MySQL. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Blackbox* dan *Whitebox* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan rancangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berhasil diimplementasikan dengan baik serta mampu mendukung divisi *Network Operation Center* dalam memantau dan mengelola kapasitas penggunaan *bandwidth* secara optimal.

Penelitian [2] menyoroti permasalahan pada jaringan RT/RW Net di kawasan Wiraguna yang belum memiliki sistem pemantauan terpusat, sehingga gangguan jaringan sering terlambat terdeteksi dan berdampak pada menurunnya kualitas layanan bagi pelanggan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, mereka menerapkan sistem monitoring berbasis Zabbix guna mengawasi dan mengontrol kondisi jaringan secara *real-time*. Dengan adanya sistem ini, administrator dapat lebih mudah mendeteksi gangguan, menganalisis performa jaringan, serta melakukan penanganan yang lebih cepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Zabbix mampu meningkatkan efektivitas pemantauan dan membantu menjaga kestabilan layanan internet di jaringan RT/RW Net Wiraguna.

Penelitian [11] terkait pemantauan infrastruktur jaringan komputer di Laboratorium Fakultas Teknologi Informasi dan Digital (FTID) Universitas Bani Saleh. Permasalahan yang dihadapi adalah keterbatasan laboran dalam melakukan pengawasan secara rutin, sehingga monitoring jaringan tidak berjalan optimal dan dapat menyebabkan keterlambatan penanganan gangguan. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti mengembangkan sistem monitoring jaringan berbasis aplikasi *The Dude* yang terintegrasi dengan notifikasi melalui Telegram dan *Email*. Sistem ini dirancang agar dapat memberikan peringatan dini terhadap potensi gangguan jaringan sekaligus mempermudah laboran dalam memantau kondisi jaringan tanpa harus selalu melakukan pengecekan langsung pada perangkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *notifikasi real-time* melalui Telegram dan *Email* mampu meningkatkan efektivitas pemantauan jaringan, karena laboran dapat memperoleh informasi gangguan secara cepat melalui perangkat *smartphone*.

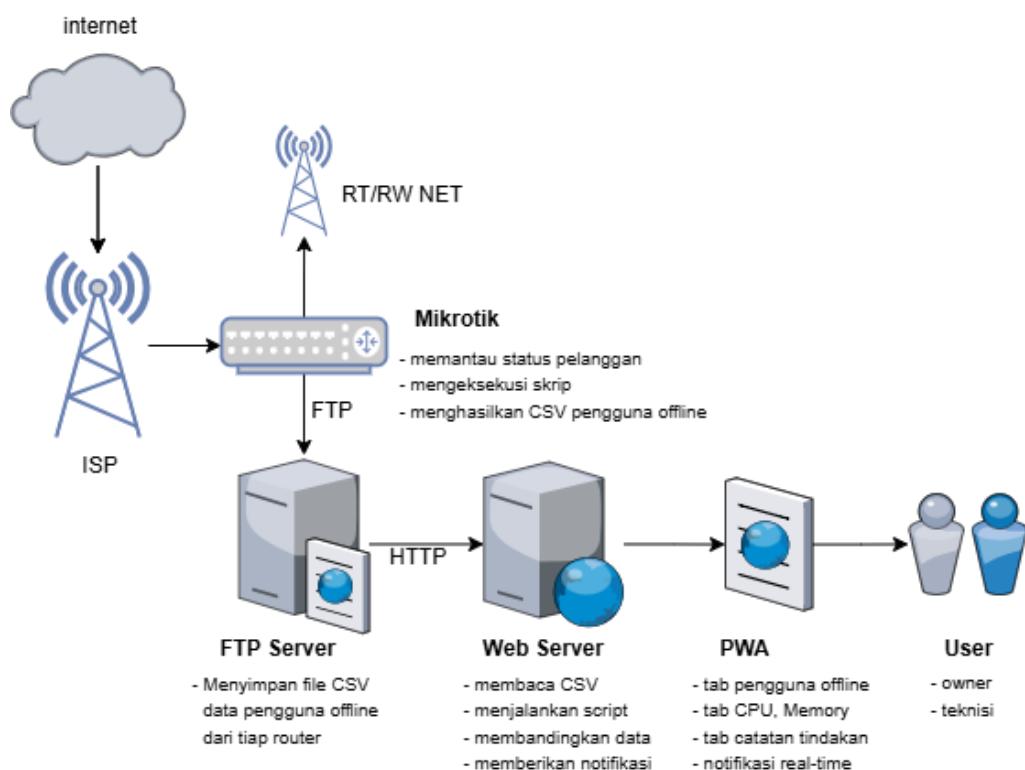
Penelitian [12] mengenai perancangan jaringan RT/RW Net berbasis mikrotik dengan sistem *voucher* sebagai sarana kontrol akses dan efisiensi manajemen IP bagi penyedia layanan lokal. Latar belakang penelitian ini adalah meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap akses internet berbasis *wireless*, meskipun teknologi *wireless* masih memiliki keterbatasan dibandingkan dengan teknologi pendahulunya. Permasalahan yang ditemukan yaitu pengelolaan jaringan RT/RW Net belum menerapkan sistem *voucher* berbasis mikrotik, sehingga kontrol akses dan manajemen jaringan masih kurang optimal. Sebagai solusi, peneliti merancang jaringan *hotspot* RT/RW Net yang mengimplementasikan sistem *voucher* berbasis mikrotik. Penerapan sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi pengguna dalam proses koneksi, tetapi juga memudahkan penyedia layanan dalam melakukan manajemen IP klien secara lebih terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem *voucher* dapat meningkatkan efisiensi waktu konfigurasi, memperbaiki efektivitas pelayanan, serta mendukung optimalisasi operasional dan pertumbuhan bisnis penyedia layanan RT/RW Net.

Penelitian [4] terkait implementasi sistem monitoring jaringan di GYS Net, sebuah penyedia layanan RT/RW Net di Trihargo, Sleman, yang sering mengalami gangguan jaringan terutama pada musim hujan akibat serangan petir, lonjakan listrik, maupun kerusakan perangkat. Selama ini, proses monitoring masih bergantung pada keluhan pelanggan dan pemeriksaan manual melalui mikrotik, yang dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu lama. Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis PHP dengan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)*, yang meliputi tahap analisis, desain, simulasi, implementasi, dan manajemen. Sistem dirancang agar mampu mendeteksi gangguan secara *real-time* dan memberikan informasi lokasi perangkat yang bermasalah, sehingga teknisi dapat mengetahui kondisi jaringan lebih cepat tanpa harus menunggu laporan dari pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring ini meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan, mempercepat koordinasi teknisi dengan pelanggan, serta mendukung strategi perbaikan yang

lebih terstruktur. Dengan adanya sistem ini, waktu yang biasanya diperlukan untuk pengecekan manual dapat dikurangi, dan proses perbaikan dapat dilakukan lebih tepat sasaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap simulasi prototipe dilakukan untuk menggambarkan bagaimana arsitektur sistem monitoring jaringan bekerja secara keseluruhan. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan beberapa komponen utama, yaitu router Mikrotik sebagai sumber data jaringan, server FTP sebagai media penyimpanan file hasil monitoring dalam format CSV, web server berbasis PHP sebagai backend sistem, serta antarmuka pengguna berbasis Progressive Web App (PWA) sebagai media interaksi pengguna. Arsitektur sistem ini dirancang untuk memungkinkan proses pengambilan data dari perangkat jaringan, penyimpanan data secara terpusat, serta penyajian informasi monitoring secara real-time melalui antarmuka web. Rancangan arsitektur sistem monitoring jaringan ditunjukkan pada Gambar 2.

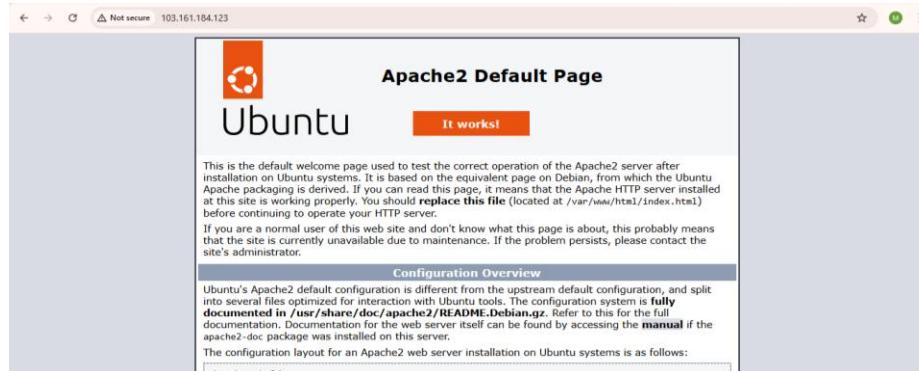


Gambar 2. Arsitektur sistem

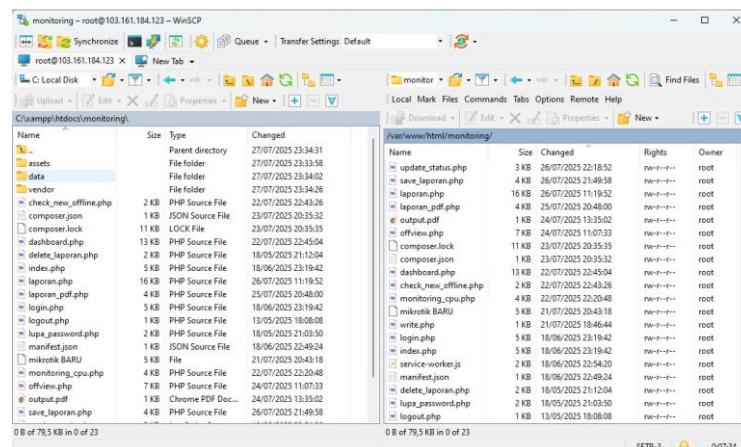
Pada tahap implementasi sistem, dilakukan instalasi web server Apache sebagai lingkungan eksekusi aplikasi backend. Apache dipilih karena bersifat *open-source*, mendukung arsitektur modular, serta kompatibel dengan berbagai sistem operasi. Instalasi Apache bertujuan untuk memastikan layanan web dapat berjalan secara stabil dan mendukung komunikasi antara sistem monitoring dan pengguna. Hasil instalasi Apache yang berhasil ditunjukkan melalui tampilan halaman default server, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.

Proses transfer file dari komputer ke server remote dilakukan menggunakan aplikasi WinSCP. Aplikasi ini digunakan untuk mengelola pengiriman file aplikasi dan data monitoring ke server melalui protokol FTP atau SFTP secara aman. Penggunaan WinSCP mempermudah proses deployment sistem serta pengelolaan file hasil monitoring jaringan yang tersimpan pada server. Proses transfer file dari komputer ke server remote menggunakan WinSCP ditunjukkan pada Gambar 4.

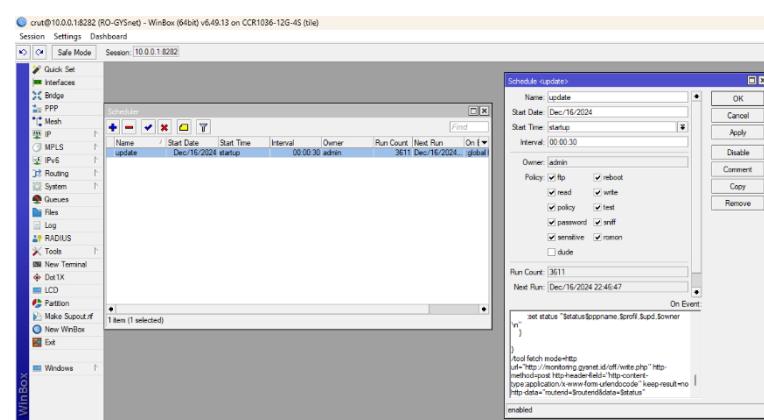
Selanjutnya, dilakukan pemasangan script RouterOS pada perangkat Mikrotik menggunakan aplikasi WinBox. Pada tahap ini, perangkat Mikrotik dihubungkan ke WinBox untuk menambahkan scheduler dan memasukkan script RouterOS sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan. Script ini berfungsi untuk mengumpulkan data jaringan secara berkala dan mengirimkannya ke server FTP. Proses pemasangan script RouterOS pada perangkat Mikrotik ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 3. Tampilan Hasil Instalasi Apache



Gambar 4. Transfer File Dari Komputer Ke Server Remote Dengan Winscp



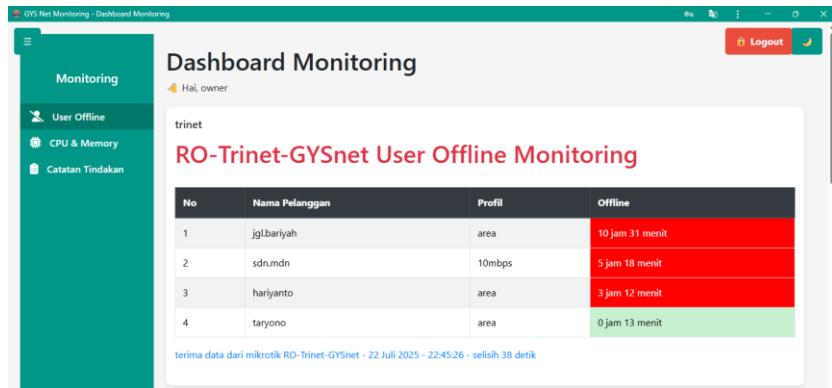
Gambar 5. Pemasangan Script Routeros Mikrotik Menggunakan Winbox

Setelah seluruh komponen sistem terintegrasi, tahap monitoring jaringan dilakukan pada lingkungan operasional GYS Net. Sistem monitoring diakses melalui halaman login sebagai gerbang autentikasi pengguna. Halaman login berfungsi untuk membatasi akses sistem hanya

kepada pengguna yang berwenang dan ditampilkan pada Gambar 6. Setelah berhasil masuk ke sistem, pengguna dapat mengakses halaman menu user offline yang menampilkan daftar perangkat atau pengguna yang mengalami kondisi offline berdasarkan data dari router Mikrotik. Tampilan menu user offline ditunjukkan pada Gambar 7.

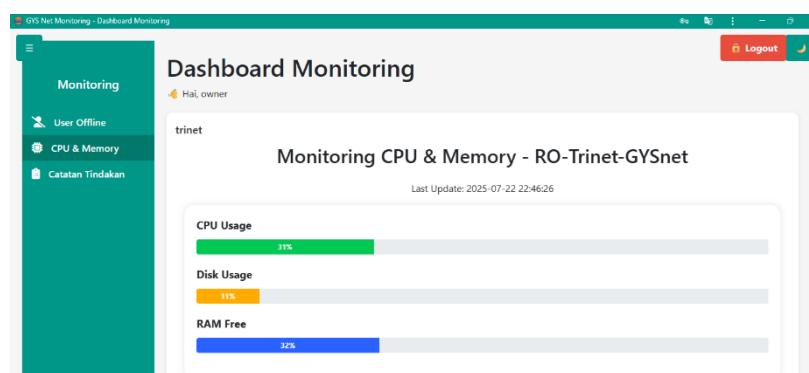


Gambar 6. Tampilan Halaman Login

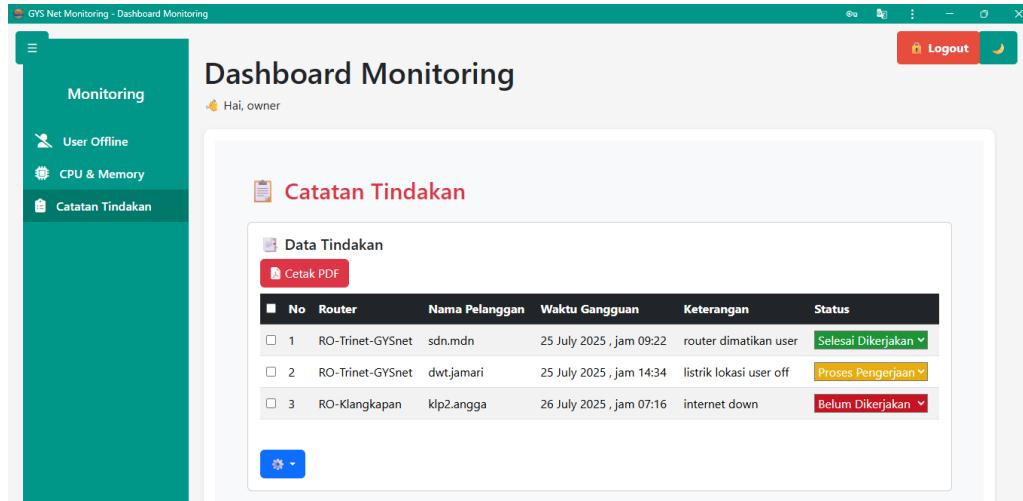


Gambar 7. Tampilan Menu User Offline

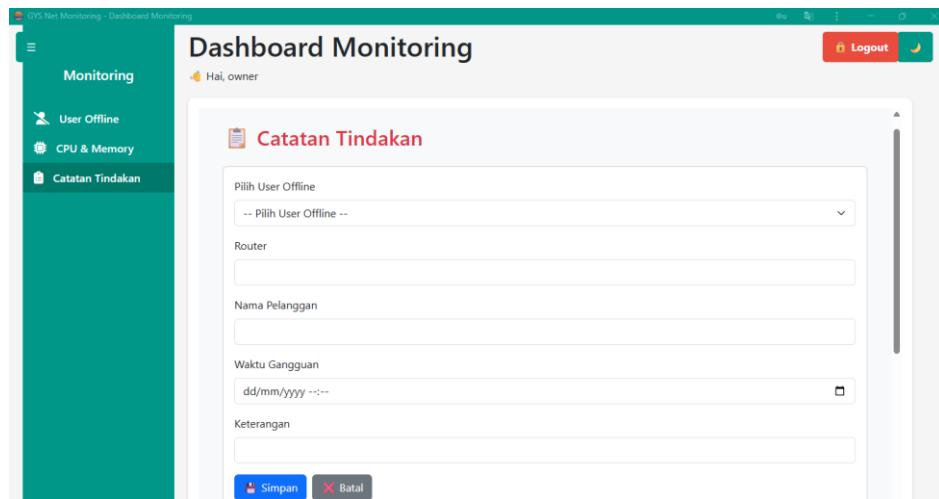
Selain itu, sistem menyediakan halaman monitoring CPU dan memori yang menampilkan informasi performa perangkat router secara real-time. Informasi ini berguna untuk memantau kondisi beban kerja perangkat jaringan dan mendeteksi potensi gangguan sebelum terjadi kegagalan sistem. Tampilan halaman monitoring CPU dan memori ditunjukkan pada Gambar 8. Sistem juga dilengkapi dengan fitur pencatatan tindakan, yaitu halaman yang digunakan untuk mencatat aktivitas perbaikan atau penanganan gangguan jaringan. Halaman catatan tindakan ditampilkan pada Gambar 9, sedangkan form untuk menambahkan catatan tindakan baru ditunjukkan pada Gambar 10. Fitur ini mendukung dokumentasi penanganan gangguan jaringan secara sistematis dan terintegrasi.



Gambar 8. Tampilan Menu CPU & Memory



Gambar 9. Tampilan Menu Catatan Tindakan



Gambar 10. Tampilan halaman login

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Mikrotik dan FTP Server dalam pengembangan sistem monitoring jaringan berbasis Progressive Web App (PWA) di GYS Net mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan secara signifikan. Sistem yang dikembangkan memungkinkan teknisi untuk mendeteksi perangkat bermasalah atau jaringan yang mengalami kondisi offline secara real-time tanpa harus menunggu laporan dari pelanggan. Selain itu, informasi lokasi perangkat yang bermasalah dapat diidentifikasi secara langsung melalui sistem, sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pengecekan manual, terutama pada jaringan Mikrotik yang tersebar di berbagai lokasi. Sistem ini juga mendukung penyusunan laporan harian, mingguan, dan bulanan sebagai bahan evaluasi bagi pihak manajemen.

Sistem monitoring yang dikembangkan juga mendukung koordinasi yang lebih efektif antara teknisi dan pelanggan dengan menyediakan informasi status perangkat, durasi gangguan, serta prioritas penanganan masalah. Informasi tersebut memungkinkan teknisi untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan perbaikan secara lebih terstruktur dan efisien. Selain itu, sistem mampu memantau performa perangkat jaringan, seperti penggunaan CPU dan memori router, serta mencatat aktivitas perbaikan maupun instalasi jaringan sebagai bagian dari dokumentasi operasional.

Penerapan fitur notifikasi real-time pada sistem memungkinkan teknisi memperoleh peringatan secara langsung ketika terjadi gangguan jaringan atau perangkat pengguna mengalami kondisi offline, baik melalui tampilan web maupun notifikasi suara. Di sisi lain, pemanfaatan teknologi Progressive Web App (PWA) memberikan fleksibilitas akses karena sistem dapat digunakan secara semi-offline dan diinstal seperti aplikasi desktop atau mobile. Hal ini meningkatkan kemudahan akses sistem bagi teknisi di lapangan serta mendukung peningkatan responsivitas dalam penanganan gangguan jaringan.

5. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem monitoring jaringan dengan menambahkan fitur pemantauan penggunaan bandwidth pada setiap router. Penambahan fitur ini diharapkan dapat membantu administrator jaringan dalam menganalisis beban lalu lintas jaringan secara lebih komprehensif serta mendukung pengambilan keputusan terkait optimasi kinerja dan kualitas layanan jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Dzulfikar, A. Anton, and F. S. Nugraha, “Implementation of Shared Internet Service Computer Network (Rt/Rw Net) Home.Net,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 1, p. 36, 2023, doi: 10.52362/jisicom.v7i1.1050.
- [2] S. Arifin and P. Adytia, “Monitoring Jaringan RT / RW Net Menggunakan ZABBIX Pada RT / RW Net Di Jalan Wiraguna,” no. 25, 2024.
- [3] C. E. Suharyanto, P. Simanjuntak, and S. Adam, “Optimalisasi Sistem Keamanan Jaringan Dan Manajemen Bandwidth Pada Jaringan (Studi Kasus: Cu Tunas Harapan),” *J. Desain Dan Anal. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2022, doi: 10.58520/jddat.v1i1.14.
- [4] M. A. Widyatmoko, “Implementasi Mikrotik Pada Sistem Monitoring Jaringan Di Gys Net Menggunakan Php,” no. x, pp. 1–8, 2024.
- [5] A. Septiawan, A. Ambarwati, and M. M. Achlaq, “Implementasi Jaringan RT-RW Net Berbasis Mikrotik,” *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 1–11, 2023, doi: 10.47927/jikb.v14i2.460.
- [6] A. Wijayanto, “Manajemen Bandwidth Dan Manajemen User Sebagai Optimasi Jaringan Internet Di MTs Negeri Giriloyo Bantul Berbasis Mikrotik 5.18.,” *Progr. Stud. Tek. Informatika STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA*, 2013.
- [7] T. Hidayat, “Pembuatan Hotspot Area Dengan Menggunakan Mikrotik Sebagai Management Bandwidth Dan Pemanfaatan Login Page Sebagai Media Promosi,” *Progr. Stud. Tek. Informatika STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA*, 2015.
- [8] R. K. D. Putra, “Analisis Perbandingan Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan PRTG dan CACTI Di Bandar Udara Adisucipto,” *Progr. Stud. Tek. Informatika STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA*, 2019.
- [9] M. A. Sabara and A. Prayogi, “Konfigurasi Menejemen Bandwidth Menggunakan Router Mikrotik RB2011UiAS-RM,” *J. Power Elektron.*, vol. 9, no. 2, p. 44, 2020.
- [10] L. O. Sari, H. A. Suri, E. Safrianti, and F. Jalil, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Bandwidth Server pada PT. Industri Kreatif Digital,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 168–179, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.914.
- [11] M. Lutfi et al., “Monitoring Jaringan Menggunakan Aplikasi the Dude Dengan Memberikan Notifikasi Melalui Telegram Dan Email (Studi Kasus : Labkom Ftid Universitas Bani Saleh),” vol. 1, no. 1, pp. 6–18, 2023.
- [12] R. W. Setyawan and Suprianto, “Perancangan Jaringan Internet RT/RW dengan Memanfaatkan Mikrotik dalam Memberikan Layanan Internet bagi Masyarakat,” *Phys. Sci. Life Sci. and Engineering*, vol. 1, no. 2, p. 13, 2024, doi: 10.47134/pslse.v1i2.199.