

Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen ISP RT/RW Net Menggunakan Metode NDLC pada YBY NET

Ilham Ahsan Saputra¹, Farizi Ilham², Ubaydilah³, M. Firzi Sulaeman⁴

¹²³⁴Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹ilhamahsansaputra@gmail.com*, ²dosen02954@unpam.ac.id, ³dubay160603@gmail.com,
⁴muhhammadfirzislaiman7@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak—YBY NET merupakan penyedia layanan internet komunitas (RT/RW Net) di Curug, Kecamatan Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, yang melayani lebih dari 50 pelanggan aktif melalui jaringan Fiber Optic. Dalam operasionalnya, YBY NET menghadapi sejumlah permasalahan: pengelolaan data pelanggan masih menggunakan spreadsheet manual, konfigurasi bandwidth MikroTik dilakukan satu per satu tanpa otomasi, pencatatan pembayaran tidak terstruktur, serta belum tersedianya sistem notifikasi tagihan dan trouble ticket. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi manajemen ISP berbasis web menggunakan Next.js 14 dengan App Router, PostgreSQL 16, dan Drizzle ORM yang terintegrasi dengan MikroTik RouterOS API melalui arsitektur pemrosesan asinkron berbasis Redis dan BullMQ. Metode pengembangan menggunakan Network Development Life Cycle (NDLC) dengan enam fase: Analysis, Design, Simulation/Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management. Sistem yang dihasilkan mencakup delapan modul utama: manajemen pelanggan, paket layanan, pencatatan pembayaran, tiket layanan, monitoring bandwidth real-time, activity log, laporan keuangan, dan notifikasi tagihan otomatis via WhatsApp menggunakan Fonnte API. Pengujian dilakukan melalui black-box testing dan User Acceptance Testing (UAT). Hasil menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai kebutuhan, integrasi MikroTik API berhasil mengotomasi provisioning PPPoE dan manajemen bandwidth, serta arsitektur asinkron mengeliminasi timeout pada operasi jaringan.

Kata Kunci: Sistem Informasi; ISP RT/RW Net; Next.js; MikroTik API; BullMQ; NDLC

Abstract—YBY NET is a community-based internet service provider (RT/RW Net) located in Curug, Gunung Sindur District, Bogor Regency, serving more than 50 active subscribers through a Fiber Optic network. Operationally, YBY NET faces several challenges: customer data management relies on manual spreadsheets, MikroTik bandwidth configuration is performed individually without automation, payment recording is unstructured, and no billing notification or trouble ticketing system exists. This study aims to design and develop a web-based ISP management information system using Next.js 14 with App Router, PostgreSQL 16, and Drizzle ORM, integrated with MikroTik RouterOS API through an asynchronous processing architecture based on Redis and BullMQ. The development methodology follows the Network Development Life Cycle (NDLC) comprising six phases: Analysis, Design, Simulation/Prototyping, Implementation, Monitoring, and Management. The resulting system comprises eight core modules: customer management, service packages, payment recording, service ticketing, real-time bandwidth monitoring, activity logging, financial reporting, and automated billing notifications via WhatsApp using Fonnte API. Testing was conducted through black-box testing and User Acceptance Testing (UAT). Results demonstrate that all functionalities operate as specified, MikroTik API integration successfully automates PPPoE provisioning and bandwidth management, and the asynchronous architecture eliminates timeout issues during network operations.

Keywords: Information System; RT/RW Net ISP; Next.js; MikroTik API; BullMQ; NDLC

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap akses internet yang cepat, stabil, dan terjangkau. ISP komunitas atau RT/RW Net hadir sebagai alternatif penyedia layanan internet bagi masyarakat di area perumahan yang belum terjangkau ISP komersial berskala besar (Setiawan & Widiasari, 2024; Dzulfikar et al., 2023). RT/RW Net memanfaatkan konsep berbagi *bandwidth* secara komunal melalui infrastruktur jaringan lokal yang umumnya menggunakan MikroTik RouterOS sebagai *core router* untuk manajemen *bandwidth* dan autentikasi PPPoE (Siregar et al., 2023). Namun, tantangan utama operator RT/RW Net adalah pengelolaan jaringan yang terus berkembang tanpa sistem monitoring dan manajemen yang memadai.

YBY NET merupakan penyedia layanan internet komunitas yang berlokasi di Jl. Mutiara IV No.2, Curug, Kecamatan Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, dengan lebih dari 50 pelanggan aktif melalui jaringan *Fiber Optic*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, teridentifikasi tiga permasalahan utama: (1) pengelolaan data pelanggan masih menggunakan *spreadsheet* manual yang rawan kehilangan data dan inkonsistensi; (2) konfigurasi *bandwidth* MikroTik dilakukan satu per satu tanpa otomatisasi, memakan waktu signifikan setiap ada perubahan status berlangganan; dan (3) pencatatan pembayaran tidak terstruktur dalam sistem terintegrasi sehingga menyulitkan pelacakan tunggakan dan pembuatan rekap keuangan. Selain itu, YBY NET belum memiliki sistem notifikasi tagihan maupun *trouble ticket* yang terstruktur.

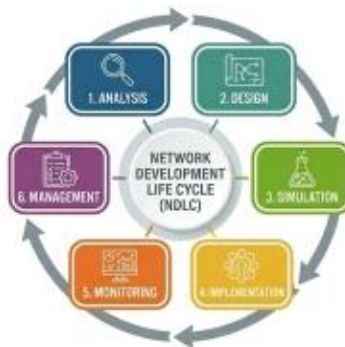
Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas implementasi jaringan RT/RW Net. Ariyadi et al. (2023) mengimplementasikan desain jaringan *hotspot* berbasis MikroTik dengan metode NDLC, namun belum mencakup sistem informasi manajemen pelanggan. Dzulfikar et al. (2023) membangun jaringan RT/RW Net Home.Net tetapi terbatas pada infrastruktur jaringan tanpa integrasi aplikasi pengelolaan. Siregar et al. (2023) mengimplementasikan sistem *voucher hotspot* berbasis MikroTik, namun belum menyentuh otomatisasi *provisioning* PPPoE melalui API. Setiawan & Widiyanti (2024) mengimplementasikan jaringan RT/RW Net menggunakan NDLC namun tanpa pengembangan sistem informasi terintegrasi. Dari kajian tersebut, teridentifikasi *gap* bahwa belum ada penelitian yang membangun sistem informasi manajemen ISP RT/RW Net dengan integrasi langsung ke MikroTik RouterOS API secara programatik menggunakan arsitektur pemrosesan asinkron.

Penelitian ini mengusulkan rancang bangun sistem informasi manajemen ISP RT/RW Net berbasis web menggunakan Next.js 14 dengan *App Router* dan *React Server Components*, PostgreSQL 16 dengan Drizzle ORM, serta integrasi MikroTik RouterOS API melalui pustaka *node-routeros*. Keunikan arsitektur yang diajukan terletak pada penggunaan Redis dan BullMQ sebagai *message queue* untuk memisahkan operasi terhadap perangkat MikroTik dari siklus *request-response* HTTP, sehingga mengeliminasi risiko *timeout* dan menyediakan mekanisme *retry* otomatis. Sistem juga mengintegrasikan notifikasi tagihan otomatis via WhatsApp menggunakan Fonnte API. Metode pengembangan menggunakan *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang terdiri dari enam fase. Kontribusi penelitian ini meliputi: (1) arsitektur sistem informasi ISP dengan integrasi MikroTik API secara asinkron; (2) implementasi teknologi *full-stack* modern (Next.js 14, PostgreSQL 16, Drizzle ORM) untuk domain RT/RW Net; dan (3) platform terintegrasi yang mencakup manajemen pelanggan, pembayaran, *bandwidth*, tiket layanan, dan notifikasi dalam satu aplikasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC), yaitu metodologi yang dirancang khusus untuk proyek yang melibatkan perancangan, implementasi, dan pengelolaan infrastruktur jaringan komputer (Rodianto, 2022; Setiawan & Widiyanti, 2024). NDLC bersifat *continuous* dan terdiri dari enam fase yang saling terhubung membentuk siklus berkelanjutan.



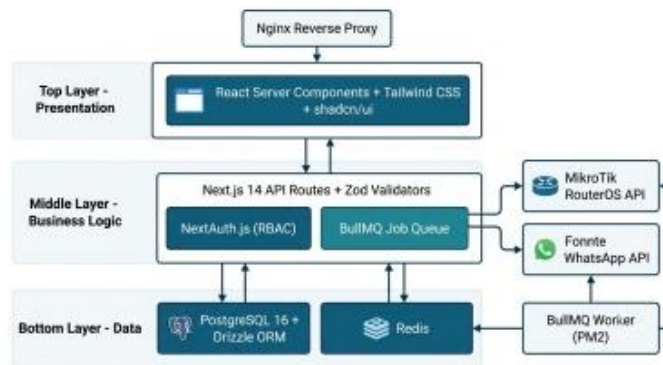
Gambar 1. Diagram Siklus NDLC

Penerapan masing-masing fase dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Analysis:** Melakukan identifikasi kondisi existing (AS-IS) melalui wawancara dengan pemilik dan admin jaringan YBY NET, observasi langsung terhadap proses pengelolaan pelanggan dan pencatatan pembayaran, serta studi dokumentasi teknis. Hasil analisis mengidentifikasi tiga permasalahan utama yang menjadi dasar pendefinisian kebutuhan sistem (TO-BE).
2. **Design:** Merancang arsitektur sistem berbasis client-server dengan Next.js 14 sebagai framework full-stack, PostgreSQL 16 sebagai basis data, dan Redis sebagai message broker. Perancangan mencakup Entity Relationship Diagram (ERD), use case diagram, activity diagram, sequence diagram, serta wireframe antarmuka pengguna.
3. **Simulation/Prototyping:** Memvalidasi desain melalui prototyping aplikasi pada environment lokal, pengujian konektivitas MikroTik RouterOS API menggunakan node-routeros, dan simulasi pengiriman notifikasi WhatsApp melalui Fonnte API.
4. **Implementation:** Mengembangkan seluruh modul sistem informasi dan melakukan deployment pada server produksi Ubuntu 22.04 LTS dengan Nginx sebagai reverse proxy dan PM2 sebagai process manager.
5. **Monitoring:** Melakukan pengujian fungsionalitas melalui black-box testing dan User Acceptance Testing (UAT) untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan.
6. **Management:** Menyusun dokumentasi teknis, melakukan training kepada admin YBY NET, dan setup backup otomatis untuk keberlanjutan sistem pasca-implementasi.

2.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur SI YBY NET dirancang dengan pola *three-layer: presentation layer* (React Server Components + Tailwind CSS + shadcn/ui), *business logic layer* (Next.js API Routes + Zod validator), dan *data layer* (PostgreSQL 16 + Drizzle ORM). Komunikasi dengan perangkat MikroTik dipisahkan dari siklus *request-response* HTTP melalui arsitektur pemrosesan asinkron menggunakan Redis dan BullMQ.



Gambar 2. Arsitektur Sistem SI YBY NET

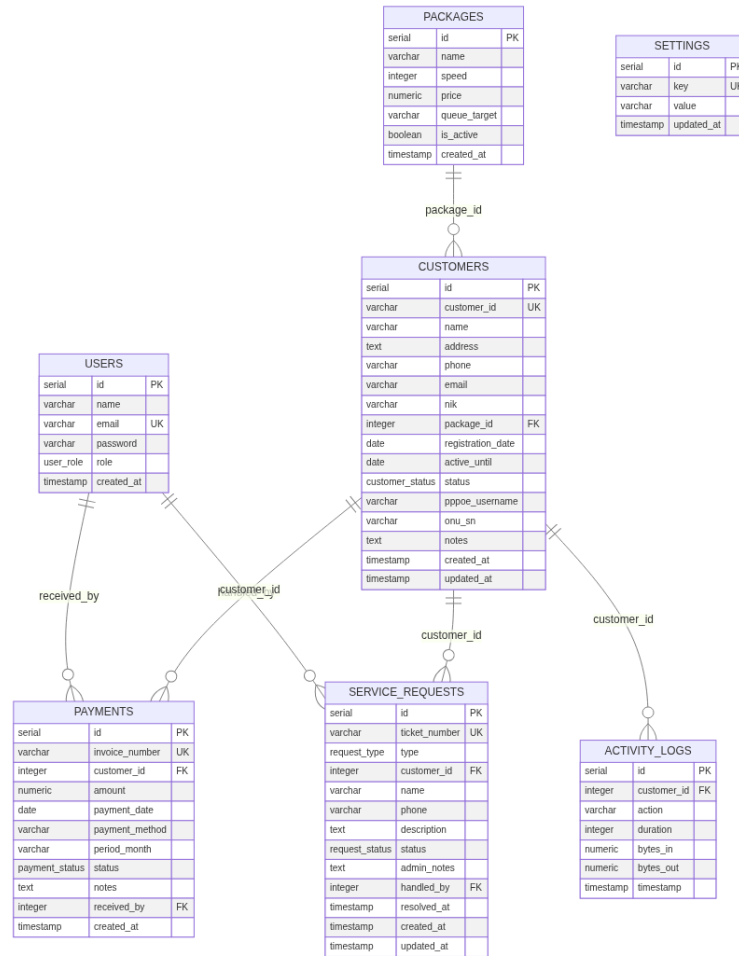
Tabel 1. Teknologi yang Digunakan

Komponen	Teknologi	Fungsi
Framework	Next.js 14 (App Router)	Frontend & backend dalam satu codebase
Bahasa	TypeScript	Type safety end-to-end
Basis Data	PostgreSQL 16	Penyimpanan data relasional
ORM	Drizzle ORM	Query type-safe & migrasi skema
Antarmuka	Tailwind CSS + shadcn/ui	Komponen UI responsif
Autentikasi	NextAuth.js (JWT)	Session management & RBAC
Message Queue	Redis + BullMQ	Pemrosesan asinkron MikroTik
MikroTik Client	node-routeros	Integrasi RouterOS API

Notifikasi	Fonnte API	Pengiriman WhatsApp otomatis
Validasi	Zod + React Hook Form	Validasi input client & server
Visualisasi	Recharts + TanStack Table	Grafik & tabel data interaktif

2.3 Perancangan Basis Data

Basis data dirancang menggunakan prinsip normalisasi 3NF dengan integritas referensial melalui *foreign key* dan tipe ENUM PostgreSQL untuk *field* berstatus. Terdapat tujuh entitas utama: *users*, *packages*, *customers*, *payments*, *service_requests*, *activity_logs*, dan *settings*.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram SI YBY NET

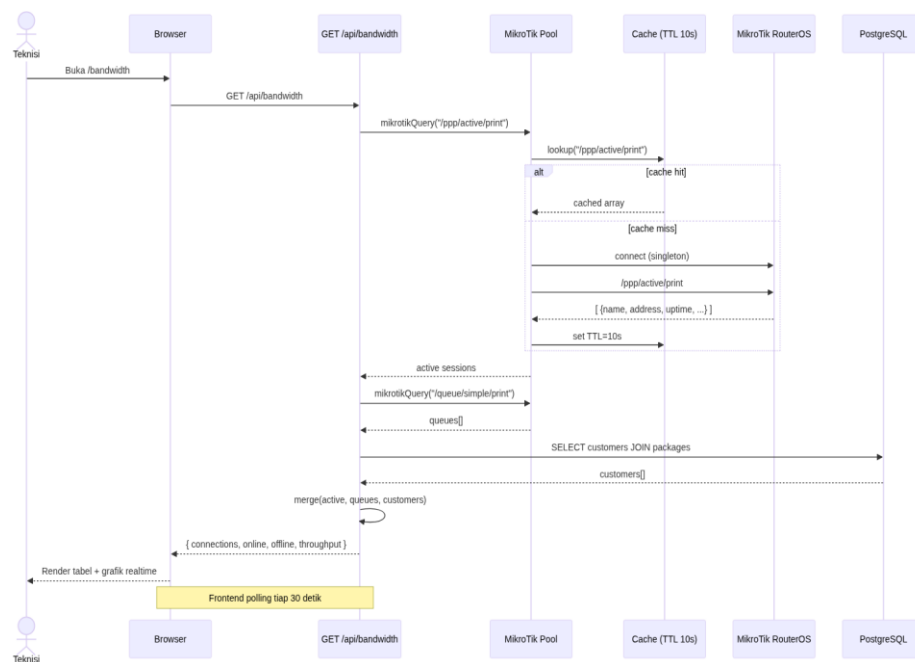
Tabel 2. Ringkasan Entitas Basis Data

Entitas	Deskripsi	Relasi Utama
users	Pengguna sistem (admin, operator, technician)	1:N payments, 1:N service requests
packages	Paket layanan (nama, kecepatan, harga, queue target)	1:N customers
customers	Data pelanggan (identitas, PPPoE, ONU, status)	N:1 packages, 1:N payments
payments	Catatan pembayaran (invoice, nominal, periode, metode)	N:1 customers, N:1 users
service_requests	Tiket layanan (5 jenis, 6 status)	N:1 customers, N:1 users

activity_logs	Log sesi PPPoE (durasi, bytes in/out)	N:1 customers
settings	Konfigurasi sistem key-value (terenkripsi)	

2.4 Mekanisme Integrasi MikroTik API

Integrasi dengan MikroTik RouterOS dilakukan melalui pustaka *node-routeros* yang menerjemahkan perintah RouterOS API ke pemanggilan TypeScript. Seluruh operasi yang memodifikasi *state* MikroTik dikirimkan melalui BullMQ *job queue*, bukan eksekusi sinkron pada *API route*. Pendekatan ini dipilih karena perintah RouterOS dapat memerlukan beberapa detik atau gagal akibat kondisi jaringan eksekusi sinkron akan menyebabkan latensi tinggi dan kegagalan tanpa mekanisme *retry*.



Gambar 4. Alur Pemrosesan Asinkron MikroTik

Dua antrian didefinisikan: *mikrotik-queue* dengan konkurensi 1 untuk menghindari *race condition* pada RouterOS, dan *notification-queue* dengan konkurensi 5 untuk pengiriman pesan WhatsApp secara paralel. Operasi yang didukung meliputi: pembuatan *user* PPPoE (*/ppp/secret/add*), *suspend* (*/ppp/secret/set disabled=yes*), aktivasi ulang, penghapusan, serta manajemen *simple queue* untuk pembatasan *bandwidth* per pelanggan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

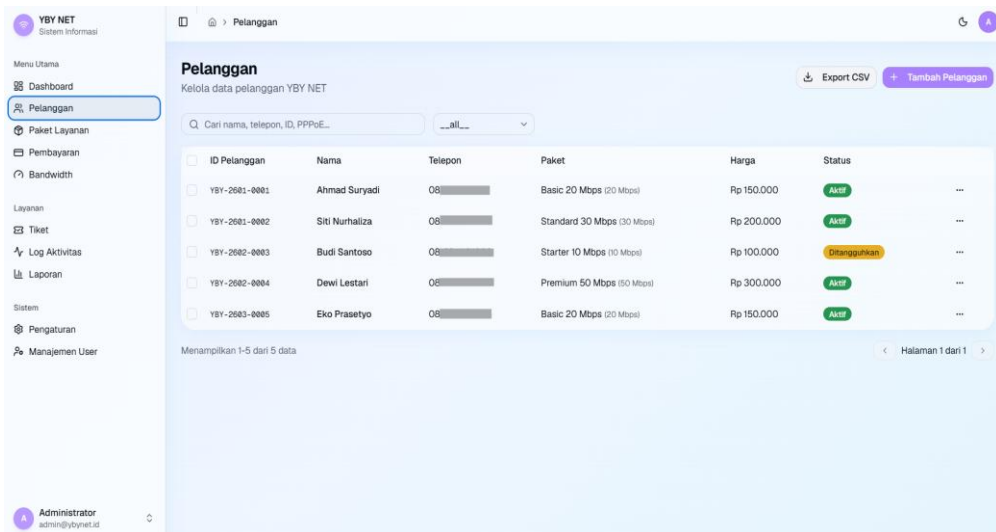
Sistem informasi SI YBY NET dikembangkan dan di-*deploy* pada server Ubuntu 22.04 LTS di jaringan VLAN 20 (*Server Farm*) YBY NET dengan alamat IP 10.10.20.3. Nginx berfungsi sebagai *reverse proxy* yang meneruskan permintaan HTTP ke Next.js pada port 3000, sedangkan PM2 mengelola dua proses: *web server* Next.js dan BullMQ *worker* untuk pemrosesan asinkron.

Sistem mengimplementasikan *Role-Based Access Control* (RBAC) dengan tiga peran: *admin* memiliki akses penuh terhadap seluruh modul termasuk konfigurasi sistem dan manajemen pengguna; *operator* berfokus pada operasi harian seperti pencatatan pelanggan dan pembayaran; serta *technician* memiliki akses terbatas pada modul monitoring *bandwidth*, tiket layanan, dan *activity log*. Autentikasi menggunakan NextAuth.js dengan strategi *JSON Web*

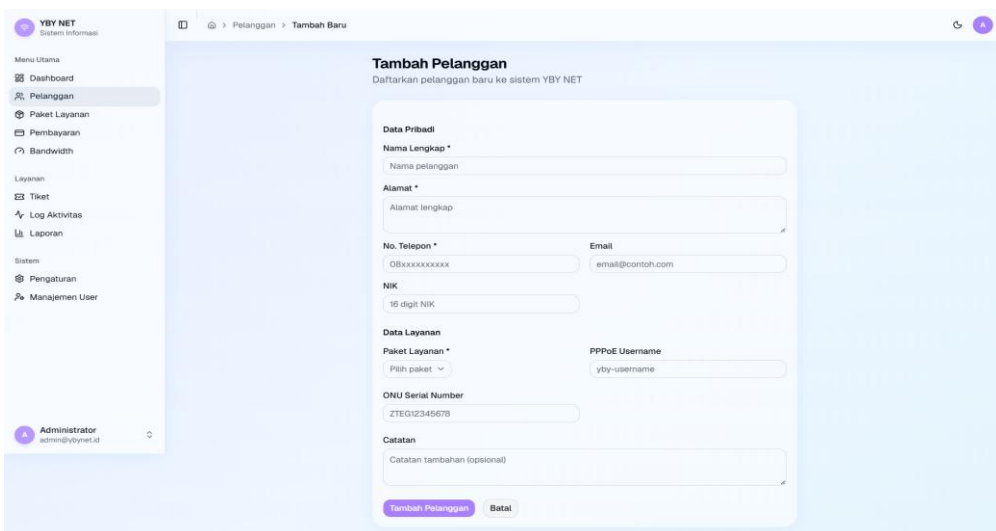
Token (JWT) yang diverifikasi pada *middleware* sebelum permintaan mencapai halaman atau *API route* (Saputra et al., 2024).

3.2 Modul Manajemen Pelanggan

Modul ini mengelola siklus hidup pelanggan dari pendaftaran hingga terminasi. Data pelanggan mencakup identitas (nama, NIK, alamat, telepon, email), informasi layanan (paket, PPPoE *username*, ONU *serial number*), serta status berlangganan (*active*, *inactive*, *suspended*, *terminated*). Saat pelanggan baru didaftarkan dengan PPPoE *username*, sistem secara otomatis mengirimkan *job* ke *mikrotik-queue* untuk melakukan *provisioning* akun PPPoE pada perangkat MikroTik. Jika *provisioning* gagal setelah 3 percobaan *retry* dengan *exponential backoff*, status pelanggan diperbarui menjadi *provisioning_failed* dan admin dapat melakukan *retry* manual melalui antarmuka.



Gambar 5. Tampilan Halaman Daftar Pelanggan



Gambar 6. Tampilan Halaman Tambah Pelanggan

3.3 Modul Pembayaran dan Notifikasi WhatsApp

Modul pembayaran mencatat transaksi tagihan bulanan dengan nomor invoice yang di-generate otomatis mengikuti format INV-YYYY-MM-NNNN. Setiap pembayaran merekam *snapshot* nominal dari harga paket saat transaksi, bukan referensi langsung ke tabel paket,

sehingga menjaga integritas data historis apabila harga paket berubah di kemudian hari. Metode pembayaran yang didukung meliputi *cash*, *transfer*, dan QRIS.

Setelah pembayaran berhasil dicatat, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi konfirmasi ke pelanggan melalui WhatsApp menggunakan Fonnte API (Pratama et al., 2025). Proses pengiriman dilakukan oleh *notification-queue* dengan konkurensi 5, sehingga tidak memperlambat *response time* pencatatan pembayaran.

No. Invoice	Pelanggan	Periode	Jumlah	Metode	Tanggal	Status
INV-2026-04-0005	Ahmad Suryadi	2026-04	Rp 150.000	Transfer	11/04/2026	Lunas
INV-2026-05-0005	Eko Prasetyo	2026-05	Rp 150.000	Tunai	01/05/2026	Tidak Lunas
INV-2026-05-0004	Dewi Lestari	2026-05	Rp 200.000	Transfer	01/05/2026	Tidak Lunas
INV-2026-05-0003	Budi Santoso	2026-05	Rp 100.000	Tunai	22/05/2026	Lunas
INV-2026-05-0002	Siti Nurhaliza	2026-05	Rp 200.000	Transfer	14/05/2026	Lunas
INV-2026-05-0001	Ahmad Suryadi	2026-05	Rp 150.000	QRIS	03/05/2026	Lunas
INV-2026-06-0004	Eko Prasetyo	2026-06	Rp 150.000	QRIS	05/06/2026	Lunas
INV-2026-06-0003	Dewi Lestari	2026-06	Rp 300.000		05/06/2026	Menunggu
INV-2026-06-0002	Siti Nurhaliza	2026-06	Rp 200.000		05/06/2026	Menunggu
INV-2026-06-0001	Ahmad Suryadi	2026-06	Rp 150.000		05/06/2026	Menunggu

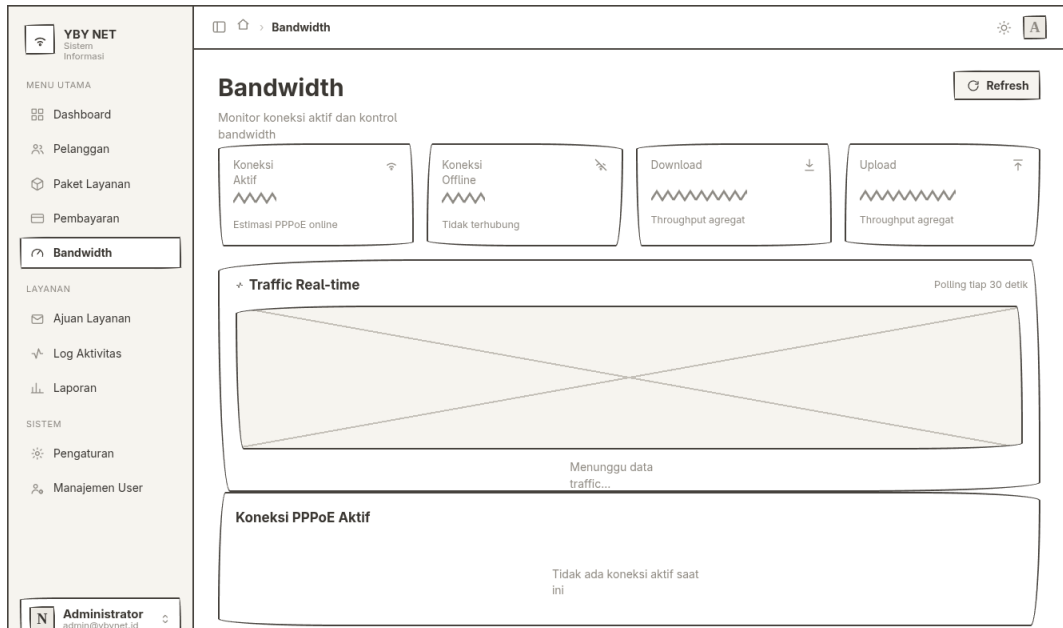
Gambar 7. Tampilan Halaman Pencatatan Pembayaran

3.4 Modul Integrasi MikroTik dan Monitoring Bandwidth

Integrasi dengan MikroTik RouterOS API merupakan fitur diferensiasi utama sistem ini. Seluruh operasi terhadap perangkat MikroTik dieksekusi secara asinkron melalui BullMQ worker, meliputi: pembuatan user PPPoE (*create-pppoe*), *suspend* (*suspend-pppoe*), aktivasi ulang (*activate-pppoe*), penghapusan (*delete-pppoe*), serta pengaturan *simple queue* untuk pembatasan *bandwidth* (*set-queue*, *delete-queue*).

Modul monitoring *bandwidth* menampilkan data *real-time* sesi PPPoE aktif yang diambil langsung dari MikroTik melalui *endpoint* /api/bandwidth. Informasi yang ditampilkan mencakup jumlah pelanggan *online/offline*, total *throughput upload/download*, serta detail per sesi berupa PPPoE *username*, alamat IP, *caller ID*, *uptime*, dan *rate* transmisi. Data diperbarui secara otomatis setiap 30 detik.

Mengingat tampilan aktual modul ini memuat data operasional yang bersifat sensitif dan rahasia meliputi identitas pelanggan, alamat IP, serta *caller ID* sesi PPPoE yang berpotensi mengungkap topologi jaringan internal maka antarmuka pada Gambar 8 disajikan dalam bentuk *wireframe* (purwarupa antarmuka). Penyajian ini dilakukan untuk menjaga kerahasiaan data pelanggan dan keamanan infrastruktur jaringan YBY NET, tanpa mengurangi gambaran fungsional dan tata letak komponen antarmuka yang sebenarnya.



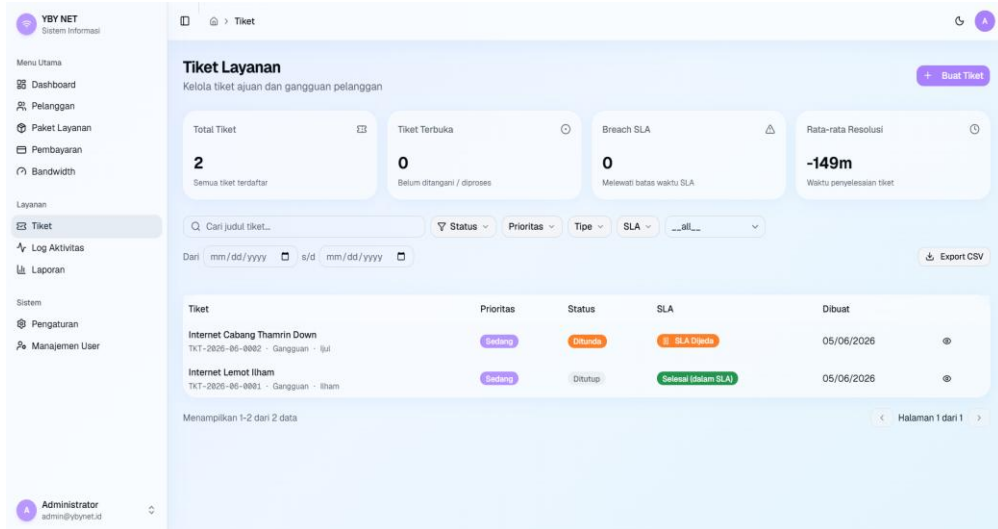
Gambar 8. Tampilan Halaman Monitoring Bandwidth Wareframe

Tabel 3. Operasi MikroTik API yang Diimplementasikan

Operasi	RouterOS Path	Fungsi
Create PPPoE	/ppp/secret/add	Membuat akun login pelanggan
Suspend PPPoE	/ppp/secret/set + /ppp/active/remove	Menonaktifkan akun & memutus sesi
Activate PPPoE	/ppp/secret/set	Mengaktifkan kembali akun
Delete PPPoE	/ppp/secret/remove	Menghapus akun permanen
Set Queue	/queue/simple/add	Mengatur batas bandwidth
Delete Queue	/queue/simple/remove	Menghapus batas bandwidth

3.5 Modul Tiket Layanan

Modul tiket layanan menangani lima jenis permintaan: pemasangan baru (*new_installation*), *upgrade/downgrade* paket (*upgrade_downgrade*), laporan gangguan (*trouble_ticket*), relokasi (*relocation*), dan berhenti berlangganan (*unsubscribe*). Setiap tiket memiliki alur status: *open* → *in_progress* → *approved/rejected* → *resolved* → *closed*. Admin atau teknisi dapat ditugaskan sebagai *handler* dan menambahkan catatan penanganan. Nomor tiket di-generate otomatis dengan format TKT-YYYY-MM-NNNN.

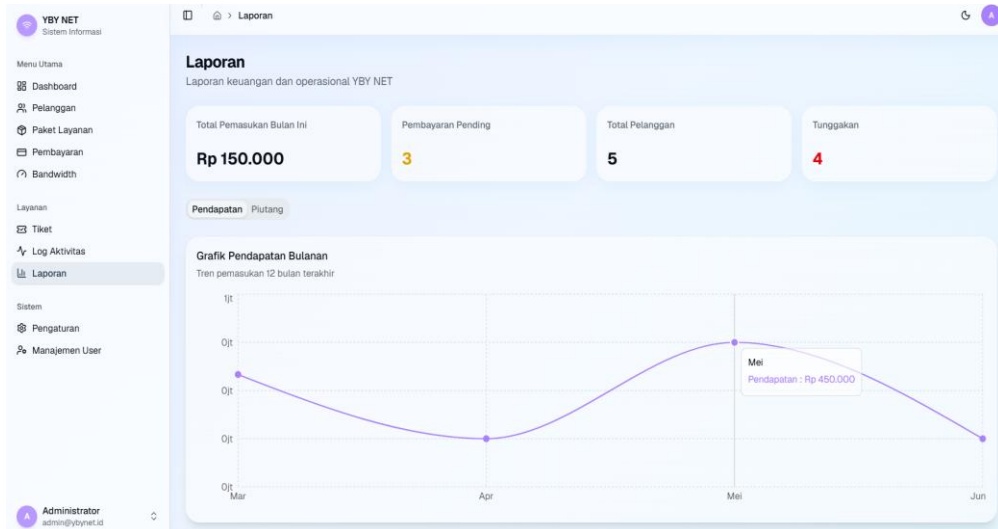


Gambar 9. Tampilan Halaman Tiket Layanan

3.6 Modul Laporan Keuangan dan Dashboard

Dashboard menampilkan ringkasan operasional secara *real-time* melalui empat kartu KPI: total pelanggan, pelanggan aktif, tunggakan bulan berjalan, dan tiket terbuka. Dua grafik utama menyajikan tren pendapatan 12 bulan terakhir (*line chart*) dan distribusi status pelanggan (*pie chart*) menggunakan pustaka Recharts.

Modul laporan keuangan menyediakan analitik yang lebih mendalam: total pendapatan, piutang berjalan, pelanggan baru, *churn rate*, distribusi metode pembayaran, serta daftar pelanggan dengan tunggakan terlama. Laporan dapat diekspor dalam format CSV.



Gambar 10. Tampilan Halaman Dashboard

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dalam dua tahap: *black-box testing* untuk memverifikasi fungsionalitas setiap modul, dan *User Acceptance Testing* (UAT) oleh admin YBY NET untuk memvalidasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan operasional.

Tabel 4. Hasil Black-Box Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
----	--------------------	-----------------------	--------

1	Login dengan kredensial valid	Redirect ke dashboard sesuai role	Berhasil
2	Tambah pelanggan baru dengan PPPoE	Data tersimpan, job provisioning terkirim	Berhasil
3	Catat pembayaran	Invoice ter-generate, notifikasi WhatsApp terkirim	Berhasil
4	Suspend pelanggan	Status berubah, PPPoE disabled di MikroTik	Berhasil
5	Monitor bandwidth real-time	Data sesi PPPoE aktif ditampilkan	Berhasil
6	Buat tiket layanan	Tiket ter-generate dengan nomor otomatis	Berhasil
7	Retry provisioning gagal	Job baru terkirim ke mikrotik-queue	Berhasil
8	Akses halaman tanpa otorisasi	Redirect ke dashboard	Berhasil
9	Export data pelanggan	File CSV terunduh	Berhasil
10	Lihat laporan keuangan	Grafik dan KPI ditampilkan	Berhasil

Tabel 5. Hasil User Acceptance Testing (UAT)

No	Kriteria Penerimaan	Hasil
1	Sistem dapat mendaftarkan pelanggan baru dan otomatis membuat akun PPPoE	Diterima
2	Sistem dapat mencatat pembayaran dan mengirim notifikasi WhatsApp	Diterima
3	Sistem dapat menampilkan bandwidth real-time dari MikroTik	Diterima
4	Sistem dapat suspend/aktivasi pelanggan dan sinkron ke MikroTik	Diterima
5	Sistem membatasi akses berdasarkan role pengguna	Diterima
6	Dashboard menampilkan data operasional dan keuangan secara akurat	Diterima

3.8 Analisis Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Tabel 6. Perbandingan dengan Penelitian Terkait

Aspek	Ariyadi et al. (2023)	Dzulfikar et al. (2023)	Siregar et al. (2023)	Penelitian Ini
SI Pelanggan	Tidak	Tidak	Tidak	Ya (8 modul)
Integrasi MikroTik API	Tidak	Tidak	Partial (voucher)	Ya (PPPoE + Queue)
Pemrosesan Asinkron	Tidak	Tidak	Tidak	Ya (BullMQ + Redis)
Notifikasi WhatsApp	Tidak	Tidak	Tidak	Ya (Fonnte API)
Framework Modern			PHP	Next.js 14 + TypeScript

Metode NDLC	Ya	Tidak	Tidak	Ya
-------------	----	-------	-------	----

Tabel 6 menunjukkan bahwa penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dibandingkan penelitian sebelumnya, terutama dalam hal integrasi MikroTik API secara programatik dengan arsitektur asinkron, serta penggunaan framework modern Next.js 14 yang belum umum digunakan dalam domain RT/RW Net.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sistem informasi manajemen ISP RT/RW Net berbasis web pada YBY NET menggunakan Next.js 14, PostgreSQL 16, dan Drizzle ORM dengan integrasi MikroTik RouterOS API. Berdasarkan hasil analisa dan pengujian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem informasi yang dikembangkan mampu mengotomasi proses manajemen pelanggan, pencatatan pembayaran, dan konfigurasi bandwidth yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet. Delapan modul utama telah diimplementasikan dan seluruhnya lolos pengujian black-box testing serta User Acceptance Testing (UAT).
2. Arsitektur pemrosesan asinkron menggunakan Redis dan BullMQ berhasil memisahkan operasi MikroTik RouterOS API dari siklus request-response HTTP, sehingga mengeliminasi risiko timeout dan menyediakan mekanisme retry otomatis dengan exponential backoff. MikroTik-queue dikonfigurasi dengan konkurensi 1 untuk mencegah race condition pada perangkat RouterOS.
3. Integrasi MikroTik RouterOS API melalui pustaka node-routeros berhasil mengotomasi enam operasi utama: pembuatan dan penghapusan user PPPoE, suspend dan aktivasi akun, serta manajemen simple queue untuk pembatasan bandwidth per pelanggan.
4. Implementasi notifikasi tagihan otomatis melalui WhatsApp menggunakan Fonnte API meningkatkan komunikasi dengan pelanggan tanpa intervensi manual dari operator.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penambahan fitur payment gateway online untuk pembayaran mandiri oleh pelanggan, aplikasi mobile native untuk akses di lapangan, serta integrasi dengan sistem monitoring jaringan seperti Zabbix untuk mendapatkan visibility infrastruktur secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada YBY NET yang berlokasi di Curug, Kecamatan Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, atas kesempatan dan dukungan selama pelaksanaan Kerja Praktek. Terima kasih juga kepada Bapak Abi Adrian selaku pemilik YBY NET atas akses terhadap infrastruktur jaringan dan data operasional yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini.

REFERENCES

- Ariyadi, A., Purwanto, A., & Fajar, M. (2023). Implementasi desain jaringan hotspot berbasis Mikrotik dengan metode NDLC (Network Development Life Cycle) pada PT Kirana Permata. *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, 11(02).
- Dzulfikar, D., Anton, A., & Nugraha, A. (2023). Implementation of shared internet service computer network (RT/RW Net) Home.Net. *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, 7(1).
- Fariz, A. & Lazuardy, S. (2024). Modern front end web architectures with React.js and Next.js. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 3(1).

- Hartono, H. dkk. (2023). Pemanfaatan Next.js dan MongoDB dalam sistem informasi web manajemen data beras pada UD Sri Utami. *Information System for Educators and Professionals: Journal of Information System*, 8(1).
- Pradana, A., Widiyari, I. R., & Efendi, R. (2022). Implementasi sistem monitoring jaringan menggunakan Zabbix berbasis SNMP. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 19(2), 248–262.
- Pratama, R. dkk. (2025). Penerapan API WhatsApp Fonnte untuk sistem pengingat jadwal bimbingan tugas akhir mahasiswa berbasis web. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 5(2), 229–241.
- Rodianto, R. (2022). Penerapan Network Development Life Cycle (NDLC) dalam pengembangan jaringan komputer pada BPKAD Provinsi NTB. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1).
- Saputra, D. dkk. (2024). Academic portal with MFA (WhatsApp OTP via Fonnte), role-based access control, and logging system for network monitoring. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi (JUISI)*.
- Setiawan, R. & Widiyari, I. R. (2024). Implementasi jaringan RT/RW Net di wilayah RT 01 Perumahan Sragen Permai dengan metode Network Development Life Cycle. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(4), 2112–2122.
- Siregar, A. dkk. (2023). Implementation of RT/RW Net hotspot network with MikroTik-based voucher system at Unitex Bogor Housing. *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, 7(2).