

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Penjualan Voucher Hotspot Mikrotik Berbasis Web Untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan ISP ISK-NET

Dwi Ernawati¹, Arif Setiawan²

^{1,2} Universitas Muria Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

Received : 18 November 2025, Revised : 28 November 2025, Published : 8 Desember 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Dwi Ernawati

E-mail: 202253005@std.umk.ac.id

Abstrak

Ketersediaan layanan internet yang cepat dan efisien menjadi tuntutan utama dalam industri penyedia jasa internet (ISP). ISK-NET sebagai salah satu ISP lokal memerlukan sistem yang dapat mengoptimalkan proses penjualan voucher hotspot agar lebih terstruktur dan mudah dikelola. Penelitian ini berfokus pada implementasi sistem informasi manajemen berbasis web yang terintegrasi dengan perangkat Mikrotik. Sistem yang dikembangkan meliputi fitur pembuatan voucher, distribusi berbasis web, autentikasi pengguna, serta pelaporan transaksi yang dapat diakses secara real-time. Metode pengembangan mencakup tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi aplikasi, dan evaluasi performa. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat proses layanan, meningkatkan akurasi data transaksi, serta memberikan kemudahan monitoring bagi operator. Dengan penerapan sistem ini, ISP ISK-NET dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menghadirkan pelayanan yang lebih optimal kepada pelanggan.

Kata kunci - sistem informasi, voucher hotspot, mikrotik, ISP, efisiensi

Abstract

The availability of fast and efficient internet services has become a primary requirement in the internet service provider (ISP) industry. As a local ISP, ISK-NET requires a system capable of optimizing the hotspot voucher sales process to be more structured and manageable. This study focuses on the implementation of a web-based management information system integrated with Mikrotik devices. The developed system includes features for voucher generation, web-based distribution, user authentication, and real-time transaction reporting. The development method consists of requirement analysis, system design, application implementation, and performance evaluation. The results indicate that the system is able to accelerate service processes, improve transaction data accuracy, and facilitate easier monitoring for operators. With the implementation of this system, ISK-NET can enhance operational efficiency while delivering more optimal services to its customers.

Keywords - information system, hotspot voucher, mikrotik, ISP, efficiency

How To Cite : Ernawati, D., & Setiawan, A. (2025). Implementasi Sistem Informasi Manajemen Penjualan Voucher Hotspot Mikrotik Berbasis Web Untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan ISP ISK-NET. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(2), 2406 - 2418. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i2.781>

Copyright ©2025 Dwi Ernawati, Arif Setiawan

PENDAHULUAN

Operasional ISP skala kecil–menengah seperti ISK-NET kerap bergantung pada proses penjualan *voucher hotspot* yang masih tersebar di berbagai kanal (lembar kerja, chat, pencatatan manual). Praktik ini memunculkan serangkaian masalah: integrasi *billing–monitoring* yang lemah, tingginya risiko kesalahan *input*, keterlambatan eksekusi aktivasi *voucher*, dan ketiadaan audit trail yang rapi untuk pelacakan transaksi. Di sisi lain, karakteristik layanan ritel prabayar mengharuskan penerbitan *voucher* yang cepat, akurat, dan dapat diaudit. Literatur tentang pengelolaan *billing* serta penataan kebijakan *hotspot* pada arsitektur RT/RW-Net menegaskan pentingnya desain sistem yang menyatukan proses otentikasi–otorisasi, profil *bandwidth*, dan penagihan agar *overhead* operasional menurun dan sengketa tagihan berkurang (Danang Danang & Kenny Setiawan, 2021).

Sejumlah studi menunjukkan arah integrasi yang relevan. Integrasi platform *billing* (misalnya *PHPMixBill*) dengan mekanisme *voucher hotspot* terbukti membantu orkestrasi proses penjualan dan membuka peluang *cross-selling* sehingga menambah nilai bisnis pada titik layanan yang sama (Yulianto, 2021). Di tingkat aplikasi web, rancangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) *hotspot* berbasis *framework* modern menggaris bawahi kebutuhan fitur inti seperti manajemen *voucher*, kontrol profil *QoS*, log transaksi, hingga pelaporan untuk pengambilan keputusan operasional (Pratama et al., 2023). Untuk kanal layanan publik, pengembangan situs layanan Wi-Fi dengan skema *voucher* memperlihatkan pola antarmuka dan *flow* transaksi yang dapat direplikasi pada konteks ISP komunitas, termasuk alur pembelian, validasi, dan *redeem voucher* (Alfian et al., 2024).

Lapisan pembayaran menjadi faktor pembeda efisiensi. Integrasi *payment gateway* (PG) dan *RADIUS* memberikan *settlement* yang lebih terstruktur sekaligus memusatkan AAA (*authentication, authorization, accounting*), sehingga proses aktivasi dapat berlangsung otomatis, konsisten, dan tercatat baik untuk kebutuhan audit maupun rekonsiliasi (Indra Gunawan & Antonius Alijoyo, 2024). Pada sisi *channel*, pendekatan *Rapid Application Development* (RAD) untuk aplikasi *client* (mis. Android) mempercepat siklus rilis, memudahkan adopsi kasir/loket, dan mengurangi kesalahan *input* karena formulir terstandarisasi dan validasi *in-app* (Priyadi et al., 2025). Validitas pendekatan ini juga tercermin pada studi implementasi *voucher* di lingkungan perumahan yang menekankan kemudahan operasional serta stabilitas autentikasi pada jam sibuk, mengonfirmasi bahwa integrasi penjualan–aktivasi memang berpengaruh terhadap kelancaran layanan (Siregar et al., 2023).

Bertolak dari temuan tersebut, program pengabdian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Penjualan *Voucher Hotspot MikroTik* berbasis web untuk ISP ISK-NET yang mengintegrasikan modul penerbitan *voucher*, pembayaran elektronik, aktivasi otomatis via *RouterOS API/RADIUS/Mikmon*, monitoring, dan pelaporan. Kebaruan kegiatan terletak pada integrasi *end-to-end* yang berorientasi efisiensi: *lead-to-activation* dalam satu alur terkendali, *reconciliation-ready* melalui *webhook PG*, dan *observability* melalui log transaksi terstruktur. Ruang lingkup meliputi: (1) perancangan modul manajemen *voucher* & profil *bandwidth*, (2) integrasi pembayaran (transfer/QRIS/PG), (3) aktivasi otomatis & penonaktifan terjadwal, (4) audit trail dan laporan (harian/mingguan/bulanan), serta (5) pelatihan pengguna internal. Indikator efisiensi yang ditargetkan: penurunan waktu transaksi (target $\geq 50\%$), penurunan *error rate input* ($\geq 80\%$), percepatan rekonsiliasi pembayaran, penurunan keluhan terkait aktivasi/penagihan, dan SLA aktivasi *voucher* < 1 menit setelah pembayaran terkonfirmasi.

METODE

Metode pelaksanaan menggabungkan pendekatan pengembangan sistem dan implementasi lapangan pada infrastruktur *MikroTik* di ISK-NET. Pertama, dipilih pola orkestrasi berbasis *Mikmon* untuk mempermudah *provisioning*, monitoring, dan *batch* operation pada akun *hotspot/PPPoE*, yang pada studi pedesaan terbukti memadai untuk operasional terdistribusi dengan antarmuka admin yang ringan (Mujahiddin et al., 2025). Kedua, modul integrasi ke perangkat dirancang menggunakan *RouterOS API (PHP native)* agar otomatisasi pembuatan *voucher, enable/disable* akun, serta penetapan *rate* limit dapat dieksekusi deterministik dari aplikasi web (Muhammad Firdaus Ilhamy & Slameto, 2024). Ketiga, rancangan profil layanan memadukan *PPPoE* dan *Hotspot* sesuai praktik implementasi yang menunjukkan kompatibilitas proses autentikasi dan kemudahan pemisahan paket layanan, sekaligus menjaga konsistensi pelaporan pemakaian (Aditya, 2023).

Kerangka kerja pengembangan mengadopsi *Network Development Life Cycle* (NDLC): analisis → desain → implementasi → uji → *deploy*, sehingga tiap fase memiliki keluaran terverifikasi (*user*

story, diagram arsitektur, skrip API, skenario uji, dan runbook operasional) (Rudi Hartono, 2023). Pada fase desain, arsitektur sistem ditetapkan sebagai: aplikasi web PHP (tanpa framework), DB MySQL/MariaDB, layanan RouterOS API (koneksi TLS/port API yang dibatasi firewall), opsi integrasi Mikhmon untuk operasi massal, RADIUS sebagai AAA terpusat bila dibutuhkan, dan payment gateway (transfer/QRIS/VA) dengan webhook untuk auto-activation. Pertimbangan keandalan jaringan terutama pada backhaul mengacu pada praktik implementasi fiber optic untuk menjaga stabilitas latency dan throughput selama fase uji beban (Yuliansyah et al., 2024). manajemen bandwidth berdasarkan PPPoE dan profil queue dirujuk untuk memastikan fairness dan prediktabilitas kualitas layanan (Fadilah et al., 2025).

Fase implementasi meliputi: penyiapan inventory router, registrasi kredensial aman untuk koneksi API, pembuatan skema tabel (voucher, transaksi, pembayaran, log), dan seeding profil paket. Modul pembayaran dihubungkan via API key PG dengan validasi signature pada callback. Antarmuka kasir/loket dirancang form-driven untuk meminimalkan kesalahan serta mendukung search pelanggan/riwayat. Untuk skenario top-up dan penjualan loket, acuan best practice integrasi web top-up pada studi kafe diterapkan: nomor order unik, status machine yang jelas (pending/paid/activated), dan pengendalian jeda aktivasi (Subagio et al., n.d.).

Fase pengujian mencakup: (a) fungsional penerbitan voucher, valid/invalid login, masa berlaku, rate limit; (b) beban sesi serentak pada jam sibuk; (c) keandalan pemulihan koneksi API, retry webhook; (d) keamanan privilege admin, sanitasi input, hardening firewall, dan pembatasan port API. Skenario uji lapangan meniru pola trafik area publik agar ketahanan autentikasi dan pengalaman pengguna realistis, merujuk studi hotspot di kawasan peristirahatan yang menuntut siklus otentikasi cepat dan stabil (Simanjuntak & Triyanti, 2020).

Fase deploy & pelatihan menyiapkan runbook: backup/restore basis data, rotasi kredensial, prosedur rollback, serta dashboard pemantauan (status API router, antrian webhook, rasio aktivasi berhasil). Evaluasi efisiensi dilakukan dengan membandingkan indikator pra- dan pasca-implementasi: median waktu transaksi, error rate input, waktu rekonsiliasi pembayaran, jumlah keluhan aktivasi/billing, dan tingkat kepuasan staf.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kurang lebih satu setengah bulan pelaksanaan program PKL di PT Sistem Interkoneksi Data (ISK-NET), kegiatan pengabdian berfokus pada identifikasi permasalahan operasional, pengembangan solusi berbasis sistem, serta peningkatan kapasitas pengguna melalui pelatihan. Observasi awal menemukan tiga akar masalah yang paling berdampak: pencatatan data pelanggan masih manual menggunakan lembar kerja terpisah sehingga rawan duplikasi dan kesalahan input; pemantauan status layanan serta penagihan belum terintegrasi sehingga bagian administrasi dan teknisi harus melakukan cek silang ke banyak sumber; dan keterlambatan informasi pembayaran yang menghambat pengambilan keputusan aktif/nonaktif (disable/enable) akses Hotspot. Konsekuensinya, waktu layanan menjadi melebar, beban administratif meningkat, dan koordinasi lintas tim tidak efisien.

Menjawab kesenjangan tersebut, tim mengembangkan Billing Management System (BMS) berbasis web yang terintegrasi langsung dengan Hotspot MikroTik berbasis voucher melalui RouterOS API. Sistem ini memusatkan source of truth untuk data pelanggan, katalog paket/masa aktif/kecepatan, serta status transaksi; sekaligus mengotomatisasi pembuatan dan aktivasi voucher/akun Hotspot, penetapan profil paket (termasuk rate-limit), penerbitan-pencatatan invoice/struk, hingga perubahan status aktif/nonaktif akses Hotspot sesuai validitas voucher dan riwayat transaksi. Ketika penjualan/aktivasi voucher tercatat sah (Paid/Activated), sistem menciptakan atau mengaktifkan kredensial Hotspot; sebaliknya, ketika masa aktif habis atau voucher dinonaktifkan/dibatalkan, sistem menandai akun sebagai Expired/Disabled sehingga akses diblokir dan pengguna diarahkan ke halaman login Hotspot. Integrasi ini menghilangkan entri ganda dan memangkas intervensi manual berulang di loket, sembari menyediakan jejak audit sesuai peran pengguna (kasir/teknisi/admin) untuk akuntabilitas dan kontrol operasional yang lebih baik.



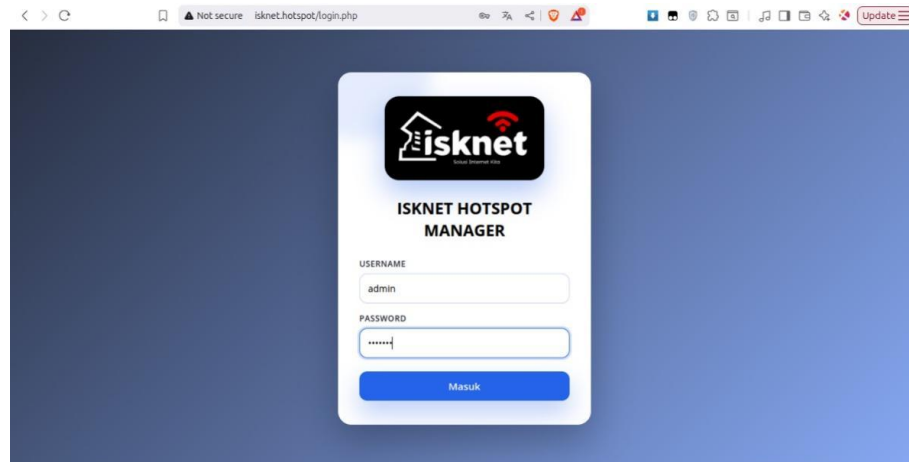
Gambar 1. Sosialisasi Dengan Karyawan PT ISKNET

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Penjualan *Voucher Hotspot MikroTik* berbasis web di ISK-NET selanjutnya menunjukkan perbaikan nyata pada kemudahan operasional, akurasi transaksi-aktivasi, dan kecepatan akses informasi. Penilaian pengguna internal (admin/kasir/teknisi) memperlihatkan skor rata-rata di atas 4,2 dari skala 1–5 pada seluruh indikator, menandakan persepsi yang konsisten terhadap peningkatan efisiensi. Integrasi penerbitan *voucher*, pembayaran (transfer/QRIS/PG), aktivasi otomatis via *RouterOS API/Mikrotik/RADIUS*, serta pelaporan ringkas berkontribusi langsung pada pengurangan pekerjaan manual dan penguatan audit trail transaksi.

Table 1. Penilaian Karyawan

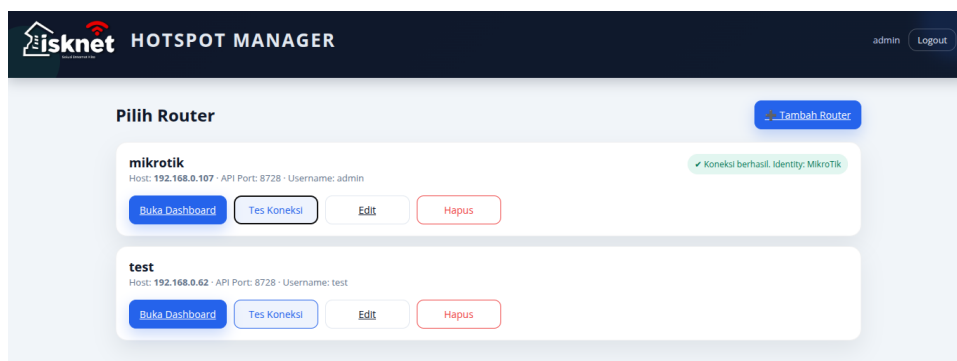
Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata (Skala 1–5)	Interpretasi
Kemudahan Manajemen <i>Voucher Hotspot</i> (generate/aktif/nonaktif/cetak)	4,4	Sangat Baik
Keakuratan Transaksi & Sinkron Status Akses (<i>Paid ↔ Active/Expired via API</i>)	4,5	Sangat Baik
Kecepatan Akses Informasi (<i>Dashboard</i> , Ringkasan Penjualan, Riwayat transaksi)	4,6	Sangat Baik
Kemandirian Operasional Staf (pasca pelatihan & SOP dasar)	4,2	Baik
Kepuasan Manajemen (<i>monitoring</i> piutang & dukungan keputusan)	4,3	Sangat Baik

Secara kualitatif, kemudahan manajemen *voucher* (4,4) tercapai karena penerbitan massal, kontrol status akun (aktif/nonaktif/*expired*), dan pencetakan terstandar yang memangkas langkah manual kasir. Keakuratan transaksi & sinkron status (4,5) meningkat berkat keterhubungan deterministik status pembayaran-aktivasi (melalui *callback/webhook* dan operasi *API* tervalidasi), sehingga sengketa penagihan menurun. Kecepatan akses informasi (4,6) didorong *dashboard* ringkas, histori transaksi telusur, dan indikator beban jaringan yang mempercepat keputusan harian. Kemandirian staf (4,2) menunjukkan pelatihan singkat dan SOP dasar sudah cukup untuk operasi rutin tanpa ketergantungan teknisi tinggi. Kepuasan manajemen (4,3) terkait ketersediaan laporan pendapatan/piutang dan tren profil yang mempercepat evaluasi kinerja serta budgeting promosi.



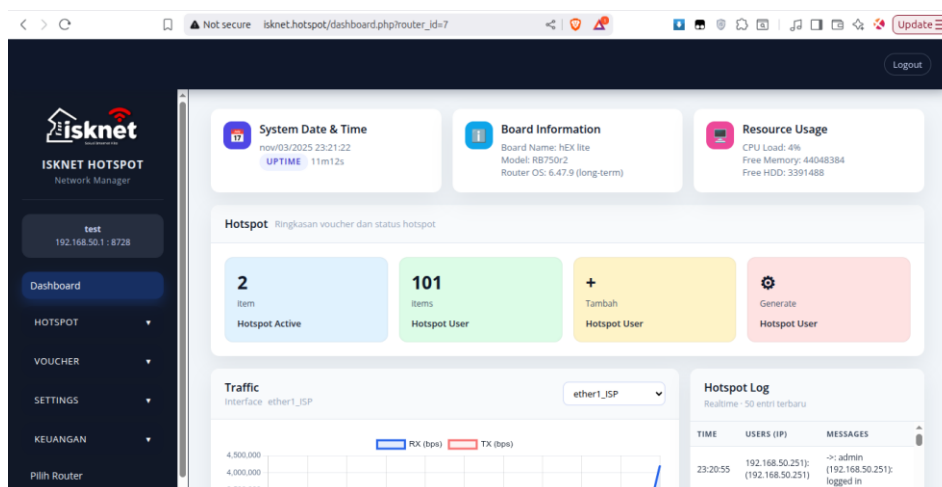
Gambar 2. Tampilan *Login*

Halaman *login* berfungsi sebagai gerbang autentikasi admin menggunakan *username* dan *password*. Mekanisme ini membatasi akses hanya bagi pengguna berwenang sehingga konfigurasi *router* dan data pelanggan tetap terlindungi. Desainnya sederhana dan responsif untuk mempercepat proses masuk ke sistem.



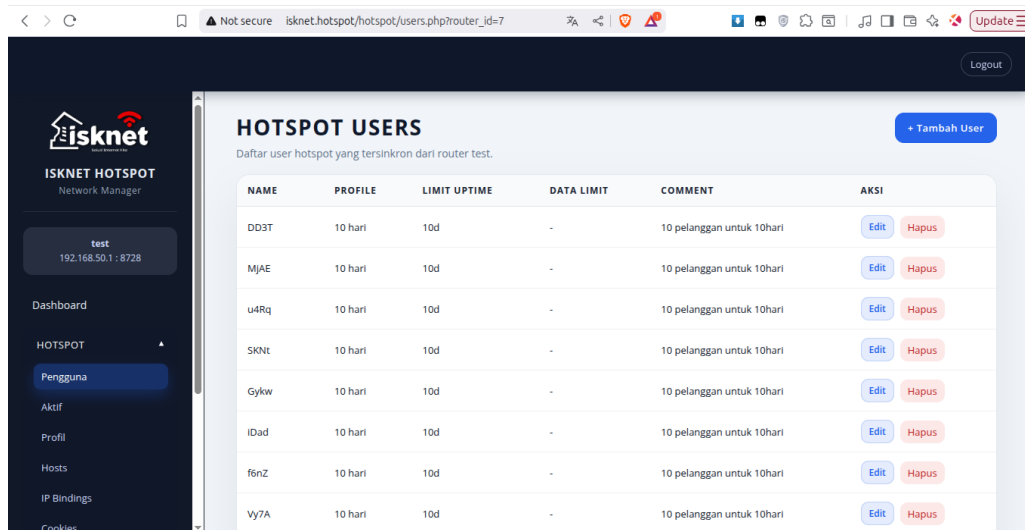
Gambar 3. Pilih *Router*

Halaman ini menampilkan daftar *router MikroTik* yang terdaftar beserta *host*, *port API*, dan tombol *Tes Koneksi*. Admin dapat memilih *router* yang aktif untuk dikelola, membuka *dashboard* masing-masing, atau melakukan penyuntingan data koneksi. Fitur ini memudahkan *pengelolaan multi-router* dalam satu antarmuka terpusat.



Gambar 4. *Dashboard Utama*

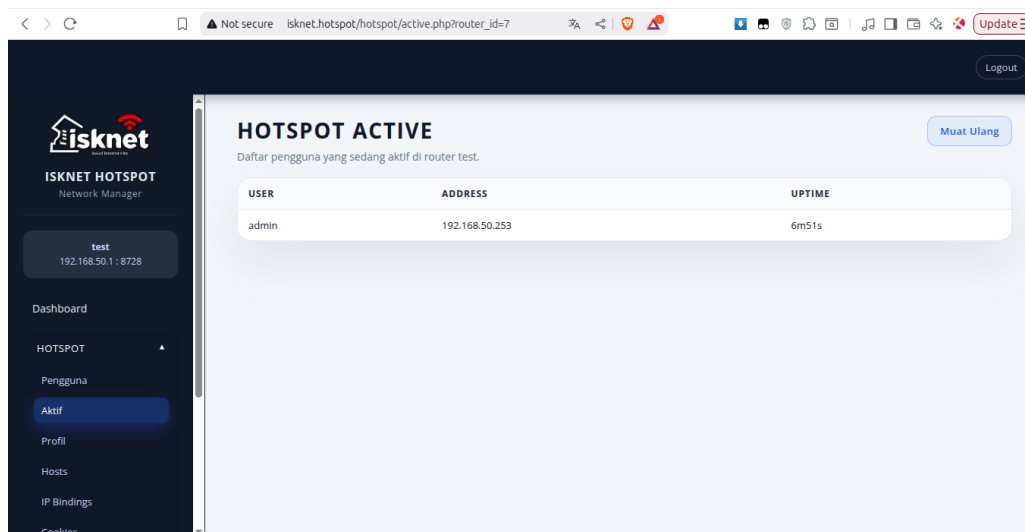
Dashboard menyajikan ringkasan kondisi perangkat (tanggal/waktu sistem, model *board*, versi *RouterOS*, pemakaian sumber daya) dan statistik *hotspot* (jumlah *user*, akun aktif, *log* aktivitas). Tersedia grafik lalu lintas antarmuka secara *real-time* untuk pemantauan cepat. Tampilan ringkas ini membantu pengambilan keputusan operasional harian.



NAME	PROFILE	LIMIT UPTIME	DATA LIMIT	COMMENT	AKSI
DD3T	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
MJAE	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
u4Rq	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
SKNt	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
Gykw	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
IDad	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
f6nZ	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus
Vy7A	10 hari	10d	-	10 pelanggan untuk 10hari	Edit Hapus

Gambar 5. Hotspot Users

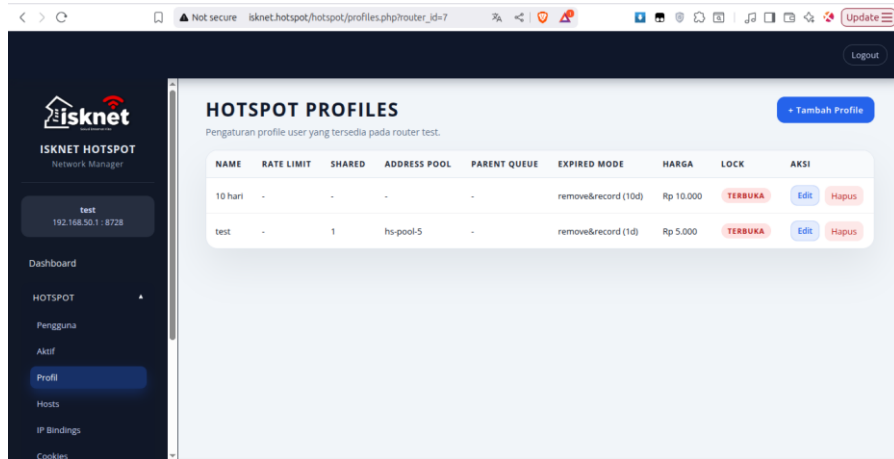
Daftar *user hotspot* yang tersinkron dari *router* ditampilkan lengkap dengan profil, *limit uptime*, dan komentar. Admin dapat melakukan Edit atau Hapus akun secara langsung. Fitur ini mendukung audit *voucher* dan pengendalian layanan per pengguna.



USER	ADDRESS	UPTIME
admin	192.168.50.253	6m51s

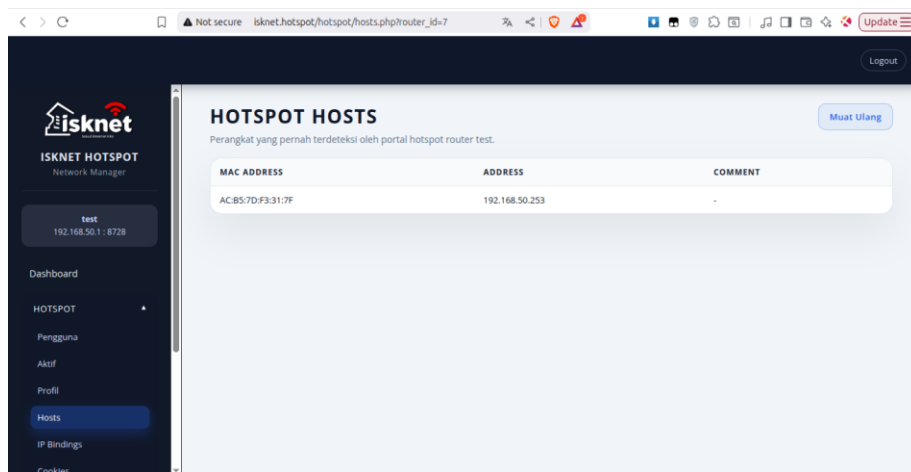
Gambar 6. Hotspot Active

Menampilkan pengguna yang sedang aktif (alamat *IP* dan durasi *uptime*). Informasi ini berguna untuk monitoring sesi *real-time* dan penanganan kendala akses. Admin dapat mengevaluasi beban layanan saat jam sibuk.



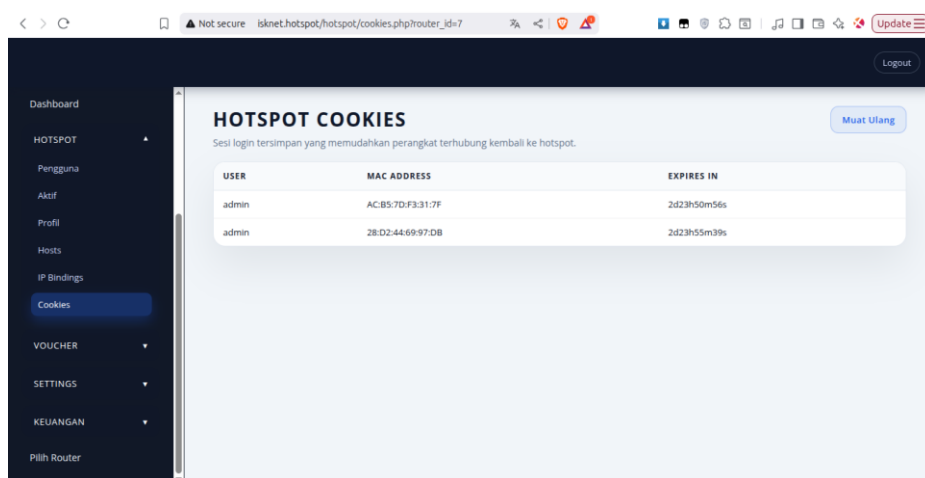
Gambar 7. Hotspot Profiles

Berisi daftar profil *hotspot* (*rate-limit*, *shared*, *address pool*, *expired mode*, harga). Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus profil sesuai kebijakan paket. Pengaturan profil memastikan konsistensi kualitas layanan dan kemudahan penagihan.



Gambar 8. Hotspot Hosts

Menampilkan perangkat yang pernah terdeteksi oleh portal *hotspot* (*MAC address* dan *IP*). Data historis ini memudahkan pelacakan perangkat dan analisis perilaku akses jaringan.



Gambar 9. Hotspot Cookies

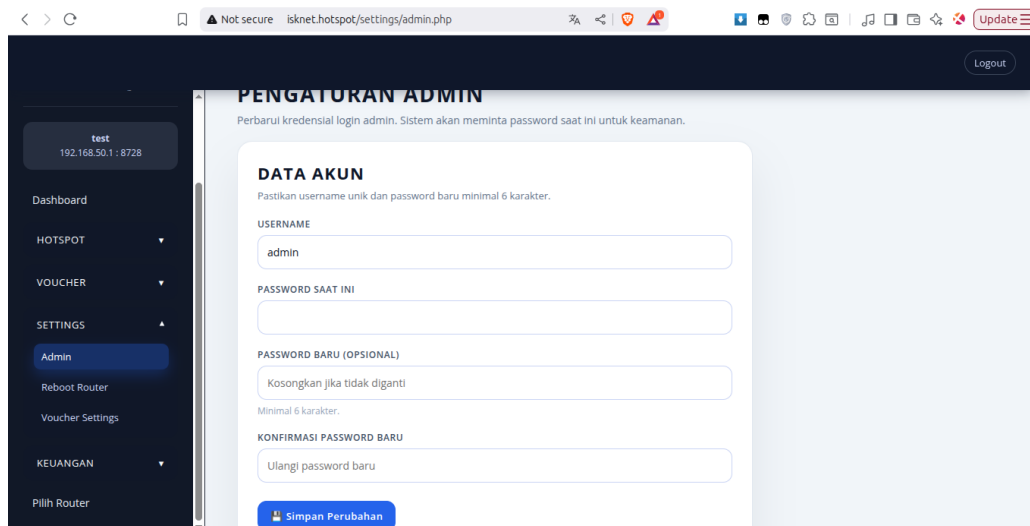
Menunjukkan sesi login tersimpan (*cookies*) yang memudahkan perangkat terhubung kembali tanpa autentikasi ulang selama masa berlaku. Fitur ini meningkatkan kenyamanan pengguna sekaligus memberi kontrol kedaluwarsa sesi bagi admin.

Gambar 10. Generate Hotspot User

Formulir pembuatan *voucher* massal dengan opsi jumlah, *server*, mode akun (mis. *user = password*), panjang *username*, *prefix*, pemilihan profil, serta limit waktu/data. Admin dapat menerbitkan banyak *voucher* sekaligus dan langsung menyimpannya ke *router*. Tersedia tombol *Voucher/Print* untuk distribusi fisik atau digital.

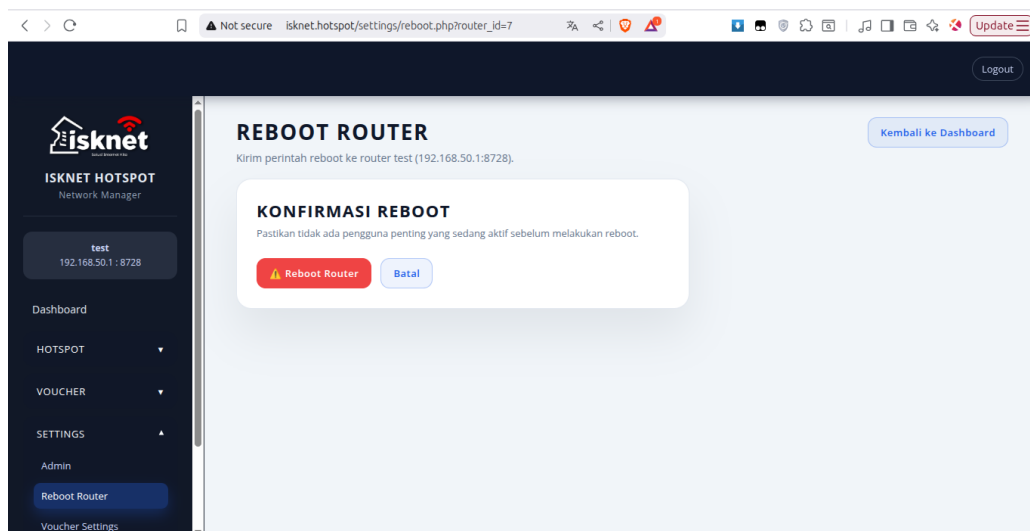
Gambar 11. Voucher Profiles

Ringkasan jumlah *user* per profil *voucher* disertai aksi *Lihat User* dan *Print*. Tampilan ini memudahkan kontrol stok *voucher* per paket serta mempercepat proses pencetakan saat dibutuhkan. Dengan demikian, alur penjualan, aktivasi, dan *monitoring voucher* menjadi lebih terstruktur dan efisien.



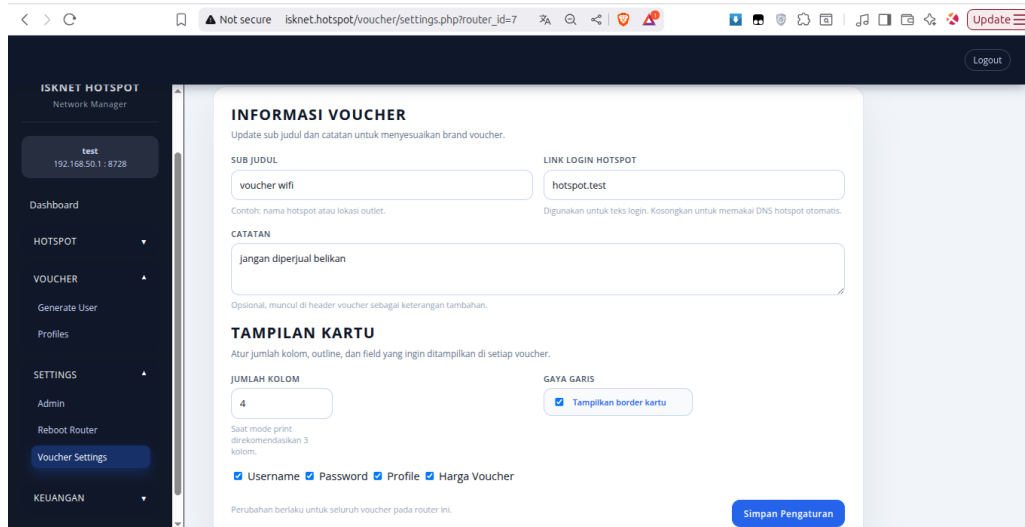
Gambar 12. Pengaturan Admin

Halaman ini menyediakan formulir pembaruan kredensial admin (*username* dan *password* dengan kriteria minimal). Mekanisme validasi "*password* saat ini" memastikan perubahan hanya dapat dilakukan oleh pihak berwenang. Fitur ini penting untuk menjaga *integrity* dan *accountability* pengelolaan, serta meminimalkan risiko akses tidak sah pada konfigurasi *router* dan data transaksi.



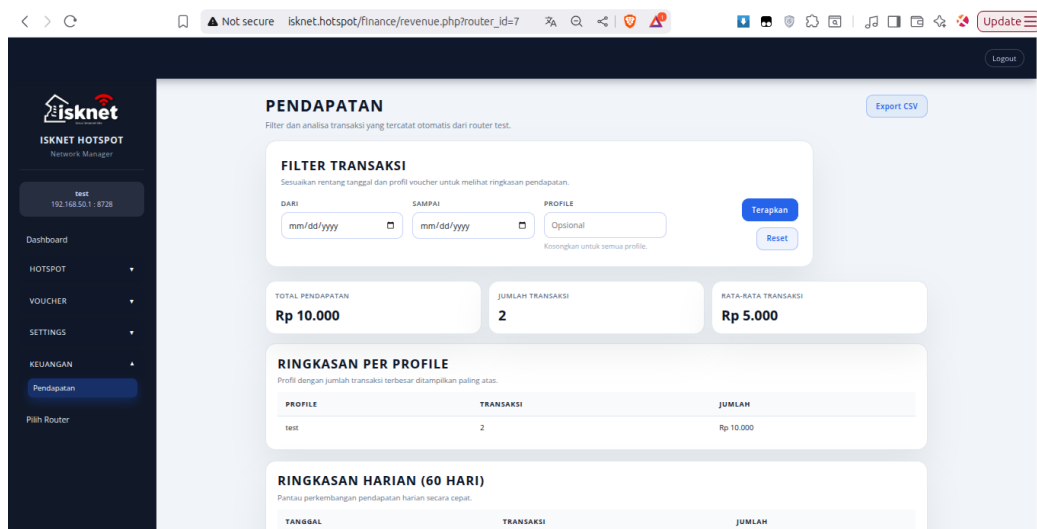
Gambar 13. Reboot Router

Menu ini mengeksekusi perintah *reboot* melalui *RouterOS API* dengan konfirmasi eksplisit sebelum tindakan. Pesan peringatan mengharuskan admin memastikan tidak ada sesi kritis yang aktif. Prosedur ini mendukung *safe maintenance window* dan memberikan kontrol terpusat atas pemulihan perangkat tanpa perlu akses fisik.



Gambar 14. Voucher Settings

Halaman pengaturan *voucher* memungkinkan penyesuaian identitas (subjudul/*brand*), *hotspot login link*, catatan, serta tata letak kartu (jumlah kolom, *border*, dan *field* yang ditampilkan seperti *username*, *password*, profil, dan harga). Penyesuaian ini menyatukan branding dan keterbacaan saat *printing*, sehingga distribusi *voucher* lebih rapi, konsisten, dan mudah diaudit lintas *outlet*/profil.



Gambar 15. Pendapatan (Keuangan)

Modul pendapatan menampilkan filter tanggal dan profil untuk analisis transaksi, ringkasan metrik inti total pendapatan, jumlah transaksi, dan rata-rata transaksi serta rekap per profil dan tren harian (hingga 60 hari). Tersedia *Export CSV* untuk rekonsiliasi dan pelaporan eksternal. Dengan indikator ringkas dan *drill-down* per profil, halaman ini mempercepat evaluasi kinerja paket, mendukung keputusan harga/promo, dan mempermudah audit periodik.

Setelah implementasi antara kombinasi antarmuka terpusat, otomatisasi aktivasi berbasis status pembayaran, dan pelaporan ringkas merupakan pendorong utama skor tinggi pada Tabel 1. Dampak langsungnya: beban administrasi berulang berkurang, *mismatch* status pembayaran-hak akses menurun, dan waktu respons operasional lebih cepat. Keterbatasan saat ini berkaitan dengan ketergantungan konektivitas *API/webhook* dan disiplin *role-based access*; tindak lanjut meliputi *hardening* keamanan, *retry policy webhook*, serta pelatihan berkala untuk menjaga konsistensi hasil. Dengan demikian, sistem yang diimplementasikan efektif meningkatkan efisiensi layanan dan meningkatkan kepuasan pemangku kepentingan di ISK-NET.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan fungsionalitas yang tampak pada antarmuka (*login*, pemilihan *router*, *dashboard*, data & penambahan pelanggan, daftar pelanggan aktif, manajemen profil *PPPoE*, ringkasan/riwayat tagihan, pengaturan admin, hingga *reboot router*), beberapa penguatan direkomendasikan agar Sistem Informasi Manajemen Penjualan Voucher Hotspot MikroTik berbasis web lebih efisien, aman, dan berkelanjutan untuk operasional ISP ISK-NET. Pertama, pada sisi proses bisnis penjualan *voucher*, sistem perlu menambahkan katalog paket *voucher* (denominasi kuota/kecepatan/masa aktif), *generate voucher* massal beserta cetak *batch*, validasi unik (satu kali tebus), kontrol stok, dan rekonsiliasi penjualan harian. Integrasi *payment gateway/QRIS* disarankan agar alur *Paid* → *Active* berlangsung nyaris *real-time*, sekaligus mengurangi intervensi manual pada aktivasi *voucher*. Notifikasi otomatis (*WhatsApp/email/SMS*) untuk pengingat masa berlaku, status pembayaran, dan informasi pemakaian akan meningkatkan retensi pelanggan dan menurunkan beban komplain.

Kedua, pada integrasi jaringan (*RouterOS API*) dan kontrol layanan *hotspot*, sinkronisasi status akses perlu dilengkapi *auto-suspend scheduler* berbasis status pembayaran dan masa aktif, serta *failover multi-router* (profil *router prioritas*, *fallback*, dan *health-check*) agar layanan tetap berjalan saat salah satu *router* bermasalah. Fitur *Netwatch/graphing* terintegrasi *dashboard* berguna untuk melihat tren utilisasi dan mendeteksi anomali yang berdampak ke pengalaman pengguna saat *redeem voucher*. Untuk mengurangi risiko salah-tindak, tambahkan konfirmasi dua langkah pada aksi kritis (*suspend*, *reboot router*, penghapusan data), serta *log* audit terperinci (siapa, kapan, apa yang diubah) guna meningkatkan akuntabilitas.

Ketiga, dari aspek keamanan & kepatuhan, modul *login* sebaiknya dilengkapi *2FA*, kebijakan kata sandi (panjang minimum, kompleksitas, kadaluarsa), *rate-limiting* percobaan *login*, dan *IP allowlist* untuk *endpoint API RouterOS*. Terapkan RBAC (*role-based access control*) yang tegas misalnya *role "Kasir"* hanya akses penjualan & cetak *voucher*, "Teknisi" hanya tindakan jaringan, "Admin" untuk konfigurasi & *user management*. Seluruh komunikasi antarmuka dan *API* sebaiknya berjalan melalui *HTTPS/TLS*, dengan pengelolaan rahasia (*API key/JWT*) yang aman, rotasi kunci berkala, dan pengaturan *CORS* yang ketat. Sertakan pula kebijakan privasi & retensi data agar pemrosesan data pelanggan dan catatan transaksi transparan serta mudah diaudit.

Keempat, untuk kinerja & keandalan, optimalkan skema basis data (indeks pada kolom sering dicari: kode *voucher*, nomor pelanggan, status pembayaran, tanggal), gunakan antrian tugas (*job queue*) untuk operasi berat/berisiko (*generate* ribuan *voucher*, pengiriman notifikasi massal), dan aktifkan *caching* terukur pada ringkasan *dashboard*. Sediakan *backup* terjadwal (harian *incremental*, mingguan penuh) dan rencana pemulihan bencana (*restore* teruji di lingkungan *staging*), disertai *monitoring & alerting* (telemetri error, waktu respons, tingkat kegagalan *API*) agar tim dapat bereaksi cepat saat terjadi degradasi layanan.

Kelima, dari sisi pelatihan, SOP, dan keberlanjutan, rekomendasikan penyusunan SOP operasional (alur jual *voucher*, aktivasi, penanganan gagal bayar, prosedur *suspend/unsuspend*, eskalasi teknis) beserta SOP *troubleshooting RouterOS API* (*time-out*, *credential* gagal, konflik profil), dan materi pelatihan penyegar berkala untuk menjaga skor kemandirian staf. Lengkapi *dashboard* dengan indikator kinerja layanan (rata-rata waktu layanan loket, tingkat kesalahan *input*, rasio piutang tertagih, jumlah *voucher* kadaluarsa vs terjual), sehingga manajemen dapat memantau perbaikan berkelanjutan. Terakhir, tambahkan fitur *ekspor CSV/Excel* untuk penagihan & akuntansi, serta filter penelusuran lanjutan (paket, masa aktif, status *redeem*) guna mempercepat investigasi kasus dan penutupan buku bulanan. Implementasi bertahap atas saran ini diperkirakan akan menaikkan efisiensi operasional, menurunkan kesalahan, dan memperkuat kontrol layanan *hotspot* berbasis *voucher* di ISK-NET.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada PT Sistem Interkoneksi Data (ISK-NET) selaku mitra kegiatan yang telah membuka akses, menyediakan infrastruktur jaringan, serta mendukung penuh proses perancangan dan implementasi sistem *hotspot* berbasis *Mikrotik*. Kerja sama yang baik dengan jajaran manajemen, tim teknis, dan staf operasional sangat membantu kelancaran tahapan survei lapangan, konfigurasi perangkat, hingga uji coba layanan kepada pengguna.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Muria Kudus melalui Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan izin, bimbingan, dan supervisi akademik selama kegiatan

pengabdian dilaksanakan. Secara khusus, penulis berterima kasih kepada Bapak Arif Setiawan, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, koreksi, dan umpan balik yang konstruktif sehingga kegiatan ini dapat tersusun secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik.

Penulis tidak lupa berterima kasih kepada seluruh rekan mahasiswa dan pihak-pihak lain yang terlibat dalam proses sosialisasi, pelatihan penggunaan sistem, serta pengumpulan umpan balik dari pengguna *hotspot*. Diharapkan, hasil pengabdian ini dapat menjadi salah satu langkah nyata dalam peningkatan kualitas layanan akses internet berbasis *voucher* di lingkungan masyarakat dan dapat dikembangkan lebih lanjut pada kegiatan serupa di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, P. (2023). Implementasi Jaringan Pppoe Dan Hotspot Server Rt/Rw Net Berbasis Mikrotik Dengan Fitur Mikhmon Di Adinet Samarinda Seberang. *Jurnal INFORMATIKA*.
- Alfian, Z., Rezy, F. A., Bilqis, S. S., Setya, D. M. P., & Tindoy, Z. A. A. (2024). *Rancang Bangun Website Layanan Wifi Publik Dengan Sistem Voucher Menggunakan Framework Laravel*. 5.
- Danang Danang & Kenny Setiawan. (2021). Pengaturan Billing Hotspot Pada Sistem Jaringan Rt/Rw Net Dengan Mikrotik Router OS. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 1(1), 12–22. <https://doi.org/10.55606/Jupti.V1i1.94>
- Fadilah, M., Wicaksono, M. A., & Handayanna, F. (2025). Implementasi FO Manajemen Bandwith RT Net Menggunakan Mikrotik RB941-2nd HAP LITE PPPOE. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 01(4).
- Herwin & Khusaeri Andesa. (2021). Penerapan Manajemen Bandwidth Berdasarkan Pppoe Pada Pondok Pesantren Miftahul Huda. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 121–128. <https://doi.org/10.33372/Stn.V7i2.778>
- Huri, N. N., & Hariadi, F. (2022). *Rancang Bangun Jaringan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik Pada SD Inpres Kawangu 2*. 01(03).
- Indra Gunawan, G. G., & Antonius Alijoyo, F. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pembelian Voucher Wifi Dengan Payment Gateway Dan Radius. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(2), 310–321. <https://doi.org/10.47233/Jteksis.V6i2.1340>
- Muhammad Firdaus Ilhamy, & Slameto, A. A. (2024). Implementasi Mikrotik-API Pada Filter Rule Mikrotik OS Menggunakan PHP Native Untuk UPT Lab Universitas Amikom Yogyakarta. *Jurnal PROCESSOR*, 19(1). <https://doi.org/10.33998/Processor.2024.19.1.1641>
- Mujahiddin, M., Wahid, A., & Parenreng, J. (2025). Sistem Manajemen Voucher Wifi Untuk Jaringan Di Pedesaan Dengan Menggunakan Teknologi Mikrotik Dan Mikhmon. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.53697/Jkomitek.V5i1.2263>
- Nanda, A. P., Fajri, A. F., & Asmara, R. (2024). *Implementasi Sistem Voucher Untuk Akses Internet Berbasis Mikrotik Di Wifi Publik*. 2.
- Pratama, D. A., Effendy, F. S., & Susanti, N. D. (2023). Sistem Informasi Manajemen Hotspot Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel Studi Kasus CV Azzahra.Net. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Terintegrasi*, 7(2), 126–136. <https://doi.org/10.33795/J-Indeks.V7i2.4198>
- Priyadi, R. F., Koryanto, L., & Faizah, N. (2025). Pengembangan Aplikasi Pembelian Voucher Wi-Fi Untuk Usaha Rumah Tangga Berbasis Android Menggunakan Pendekatan Rapid Application Development. *Jurnal Sistem Komputer (SISKOM)*, 5(1), 35–48. <https://doi.org/10.35870/Siskom.V5i1.1328>
- Rudi Hartono. (2023, May 30). *Perancangan Aplikasi Manajemen Perangkat Mikrotik Dengan Memanfaatkan Application Programming Interface Routeros Menggunakan Metode Waterfall*. IJAI (Indonesian Journal Of Applied Informatics). <https://jurnal.uns.ac.id/ijai/article/view/73048>
- Setiaji, P., Setiawan, A., & Supriyono, S. (2022). Penggunaan Web Sebagai Upaya Peningkatan Penjualan UMKM Pisau Desa Hadipolo Kudus. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming*, 5(1), 118–123. <https://doi.org/10.30591/Japhb.V5i1.2754>
- Setiawan, A., Lutfiana, E., Wulandari, I. R., Alfira, V. S., & Risqy, F. (2025). *Pembinaan Digitalisasi UMKM Melalui Pengetahuan Dan Pemahaman Pemasaran Digital Di Desa Padangan*.
- Simanjuntak, H., & Triyanti, D. (2020). *Rancang Bangun Hotspot Area Pada Rest Area Gisting Menggunakan Mikrotik Dengan Sistem Voucher*.

- Siregar, M. H., Maisyaroh, M., Gunawan, M. F., Agustini, F., & Komarudin, I. (2023). Implementation Of Rt / Rw Net Hotspot Network With Mikrotik-Based Voucher System At Unitex Bogor Housing. *Journal Of Information System, Informatics And Computing*, 7(2), 487. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v7i2.1332>
- Subagio, R. T., Ilham, W., & Romadon, I. (2020). *Pengembangan Konfigurasi Hotspot Dan Voucher Login Menggunakan Mikrotik RB952ui Dengan Web Top Up Pada Noralona Coffee Roastery*. 1(2).
- Yuliansyah, E., Rino Rahman, & Mohammad Reza Fahlevi. (2024). IMPLEMENTASI JARINGAN FIBER OPTIC DAN HOTSPOT SERVER RT/RW-NETBERBASIS MIKROTIK DENGAN FITUR MIKHMON. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(8). <https://doi.org/10.62281/V2i8.736>
- Yulianto, E. (2021). Penerapan Aplikasi Phpmixbill Terintegrasi Dengan Sistem Hotspot Berbasis Voucher Dalam Rangka Upaya Mendukung Cross Selling. *Jurnal Abdimu (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.32627/Abdimu.V1i1.4>