



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Perancangan Sistem *Billing Wi-Fi* Mandiri dengan *QR Code* di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik

TUGAS AKHIR

**Rizky Satyanugraha
(2303332014)**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Perancangan Sistem *Billing Wi-Fi* Mandiri dengan *QR Code* di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik

“Pengembangan Sistem Self-Service Billing WiFi Menggunakan *QR Code* Di Ruang Terbuka”

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Diploma Tiga**

**Rizky Satyanugraha
(2303332014)**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rizky Satyanugraha

NIM : 2303332014

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Oleh:

Nama : Rizky Satyanugraha
NIM : 2303332014
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem *Billing Wi-Fi* Mandiri dengan *QR Code* di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik
Sub Judul : Pengembangan Sistem Self-Service Billing WiFi Menggunakan *QR Code* Di Ruang Terbuka

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Jumat, 3 Juli 2026 dinyatakan LULUS.

Pembimbing 1 : Benny Nixon S. T., M. T. Tanda Tangan
NIP. 196811072000031001 ()

Senin, 20 Juli 2026

Disahkan oleh Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga/Sarjana Terapan/Magister Terapan* Politeknik.

Tugas akhir ini membahas mengenai perancangan sistem *Billing Wi-Fi* mandiri berbasis fiber optik yang diterapkan pada area ruang terbuka dengan memanfaatkan fiber optik sebagai media distribusi jaringan internet. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan akses internet, kepadatan pengguna jaringan, serta pengelolaan hotspot yang belum optimal pada lingkungan kampus. Sistem yang dirancang menggunakan perangkat Mikrotik sebagai manajemen jaringan dan billing hotspot yang terintegrasi dengan pembayaran digital *QR Code* sehingga pengguna dapat melakukan pembelian *voucher* internet secara mandiri, praktis, dan otomatis.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Benny Nixon S. T., M. T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral dan
3. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 25 Juni 2026.

Rizky Satyanugraha



“Perancangan Sistem *Billing Wi-Fi* Mandiri dengan *QR Code* di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik”

ABSTRAK

Kebutuhan akan akses internet yang fleksibel dan mandiri di area ruang terbuka kampus dewasa ini semakin meningkat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem self-service *Billing Wi-Fi* berbasis web yang terintegrasi dengan jaringan Fiber to the Home (FTTH). Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, serta memanfaatkan metode pembayaran Quick Response (QR) Code guna mengotomatisasi proses transaksi pengaktifan paket secara instan tanpa intervensi administrator jaringan. Lebih lanjut, sistem ini menggunakan antarmuka RouterOS API sebagai penghubung komunikasi eksekusi perintah dua arah menuju perangkat router MikroTik. Pengujian kinerja kelayakan sistem dilakukan secara berurutan, meliputi pengujian waktu respons antarmuka web (web response time), analisis kualitas layanan web (Quality of Service/QoS) menggunakan Wireshark, dan validasi pemutusan akses jaringan secara otomatis (hotspot limitation). Hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka web memiliki waktu respons yang cepat dan optimal dalam melayani interaksi pengguna. Selanjutnya, pengukuran parameter QoS menempatkan performa aliran data pada kategori sangat memuaskan dengan tingkat Packet Loss sebesar 0%, rata-rata Delay di bawah 18 ms, dan variasi Jitter pada kategori Sangat Bagus. Terakhir, pada pengujian limitasi, sistem terbukti akurat dalam melakukan pemutusan hak akses internet, yakni tepat memutus koneksi pada batas waktu satu jam untuk profil Paket 1 Jam, dan otomatis berhenti pada akumulasi volume pengunduhan 1000 MiB untuk profil Paket 1 GB. Kesimpulannya, purwarupa sistem ini terbukti andal dalam mendistribusikan konektivitas internet secara efisien dan merata di fasilitas terbuka.

Kata Kunci: *Billing Wi-Fi*, MikroTik, QR Code, Quality of Service, Response Time.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Design of an Independent Wi-Fi Billing System with QR Code in an Open Space Based on Fiber Optic Technology”

ABSTRACT

The demand for flexible and independent internet access in campus open spaces has been continuously increasing. Therefore, this study aims to design and develop a web-based self-service Wi-Fi billing system integrated directly with a Fiber to the Home (FTTH) network. The system is built using the PHP programming language and a MySQL database, utilizing the Quick Response (QR) Code payment method to automate instant package activation transactions without requiring network administrator intervention. Furthermore, the system employs the RouterOS API interface as a two-way communication bridge to execute commands on the MikroTik router device. The system's feasibility and performance testing were conducted sequentially, including web interface response time testing, Quality of Service (QoS) using the Wireshark application, and validation of automatic network access disconnection (hotspot limitation). The test results indicate that the web interface response time is fast and optimal in serving user interactions. Furthermore, QoS parameter measurements place the data stream performance in the highly satisfactory category, achieving a perfect 0% packet loss rate, an average delay under 18 ms, and jitter variations within the Excellent category. Finally, in the limitation testing, the system proved accurate in terminating internet access precisely at the one-hour limit for the 1-Hour Package profile and automatically stopping at a cumulative download volume of 1000 MiB for the 1 GB Package profile. In conclusion, this self-service billing system prototype has proven reliable in distributing internet connectivity efficiently and equitably.

Key words: *Wi-Fi Billing, MikroTik, QR Code, Quality of Service, Response Time.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3 Alat-Alat yang digunakan.....	98
4.1.4 Set Up Alat Pengujian	98
4.1.5 Prosedur pengujian fungsi web	99
4.1.6 Hasil pengujian fungsi web.....	100
4.2 Pengujian QoS Aplikasi Web, dan Validasi Batasan Paket	114
4.2.1 Deskripsi pengujian QoS Aplikasi Web, dan Validasi Batasan Paket	114
4.2.2 Tujuan pengujian QoS Aplikasi Web, dan Validasi Batasan Paket....	114
4.2.3 Alat-Alat yang digunakan.....	114
4.2.4 Set Up Alat Pengujian	115
4.2.5 Prosedur pengujian QoS Aplikasi Web, dan Validasi Batasan Paket .	115
4.2.6 Hasil Pengujian Quality of Service (QoS) Web Billing.....	116
4.2.7 Hasil Pengujian Validasi Batasan Paket (<i>Hotspot Limitation</i>)	117
4.3 Analisa Pengujian	119
BAB V PENUTUPAN	122
5.1 Kesimpulan.....	122
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	124
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	126
LAMPIRAN	127

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Wifi Hotspot <i>Voucher</i>	4
Gambar 3. 1 Ilustrasi Sistem <i>Billing Wi-Fi</i> Mandiri dengan <i>QR Code</i> di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik.....	27
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem <i>Billing Wi-Fi</i> Mandiri dengan <i>QR Code</i> di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik.....	28
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Prinsip Kerja Sistem <i>Billing Wi-Fi</i> Mandiri dengan <i>QR Code</i> di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik.....	30
Gambar 3. 4 Rekam Data Pada Tabel Users	35
Gambar 3. 5 Rekam Data Pada Tabel Users	37
Gambar 3. 6 Tampilan Web login.html	42
Gambar 3. 7 Tampilan Web status.html	47
Gambar 3. 8 Tampilan Web login.php.....	52
Gambar 3. 9 Tampilan Web register.php	57
Gambar 3. 10 Tampilan Web lupa_password.php.....	63
Gambar 3. 11 Tampilan Web vc.php	66
Gambar 3. 12 Tampilan qr_payment.php	71
Gambar 3. 13 Tampilan Web bayar.php	76
Gambar 3. 14 Tampilan Web sukses.php.....	82
Gambar 3. 15 Tampilan admin_dashboard	86
Gambar 3. 16 Integrasi WSL Dengan <i>Docker</i> Dan <i>VsCode</i>	93
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Login</i> Mikrotik.....	100
Gambar 4. 2 Tampilan halaman pengujian login aplikasi.....	102
Gambar 4. 3 Tampilan pengujian menu utama user	103
Gambar 4. 4 Pengujian top up saldo dan konfirmasi paket.....	105
Gambar 4. 5 Pengujian halaman sukses transaksi dan opsi login	107
Gambar 4. 6 Tampilan pengujian halaman status koneksi.....	108
Gambar 4. 7 Tampilan pengujian fungsional admin.....	110
Gambar 4. 8 Perbandingan data dashboard dengan Winbox MikroTik.....	111
Gambar 4. 9 Perbandingan data <i>dashboard</i> dengan database SQL.....	113
Gambar 4. 10 Pengujian alokasi dan pembatasan <i>bandwidth</i>	116
Gambar 4. 11 Pengujian Limitasi Waktu 1 Jam	117



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Standar Kategori Waktu Respon Web.....	22
Tabel 3. 1	Spesifikasi Sistem.....	32
Tabel 3. 2	Spesifikasi Struktur Kolom Tabel users pada databse Mysql.....	33
Tabel 3. 3	Contoh Rekam Data (Data Dumping) pada Tabel users	35
Tabel 3. 4	Spesifikasi Struktur Kolom Tabel history_topup.....	36
Tabel 3. 5	Contoh Rekam Data (Data Dumping) pada Tabel history_topup.....	37
Tabel 4. 1	Pengujian <i>login</i> sebagai user.....	101
Tabel 4. 2	Pengujian <i>login</i> sebagai admin.....	101
Tabel 4. 3	Pengujian top up saldo dan pemilihan paket.....	104
Tabel 4. 4	Pengujian transaksi dan validasi kecukupan saldo.....	106
Tabel 4. 5	Pengujian fungsionalitas halaman dashboard admin.....	109
Tabel 4. 6	Komparasi pengujian sinkronisasi lokasi <i>Access Point</i> pengguna....	111
Tabel 4. 7	Komparasi pengujian sinkronisasi data basis data MySQL.....	112
Tabel 4. 8	Hasil pengukuran keandalan web.....	116
Tabel 4. 9	Hasil Pengujian Limitasi Paket 1 Jam	118
Tabel 4. 10	Hasil Pengujian Limitasi Paket 1 GB.....	119

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pengujian.....	127
Lampiran 2 Kode Otentikasi dan Enkripsi MD5 MikroTik pada login.html.....	128
Lampiran 3 Kode Algoritma Klasifikasi Jenis Paket Otomatis pada status.html	128
Lampiran 4 Kode Manajemen Sesi dan Autentikasi Pengguna pada login.php	129
Lampiran 5 Kode Validasi Keamanan Registrasi Akun dan Pemicu Email Otomatis pada register.php	130
Lampiran 6 Kode Mekanisme Pemulihan Kata Sandi Berbasis Time-bounded OTP pada lupa_password.php.....	131
Lampiran 7 Potongan Kode Manajemen Saldo dan Generator QR Payment pada vc.php	133
Lampiran 8 Kode Otomatisasi Provisi User Hotspot dan Deduksi Saldo Berbasis RouterOS API pada bayar.php.....	134
Lampiran 9 Kode Evaluasi Transaksi, Sinkronisasi <i>Voucher</i> , dan Script Auto-Connect pada sukses.php	136
Lampiran 10 Kode Sinkronisasi Data Relasional dan Pemrosesan Telemetry MikroTik RouterOS pada admin_dashboard.php	137
Lampiran 11 Kode Koneksi.php.....	139
Lampiran 12 Kode Subsisitem Notifikasi Transaksional dan Autentikasi SMTP pada koneksi_email.php	139
Lampiran 13 Kode Dockerfile.....	142
Lampiran 14 Kode docker-compose.yaml	143
Lampiran 15 Tampilan Web Portal Pembelian <i>Voucher</i>	144
Lampiran 16 Tampilan Sistem Registrasi Dan Keamanan Akun	145

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi mendorong peningkatan kebutuhan layanan data seluler yang masif di lingkungan akademis, termasuk untuk akses video berkualitas tinggi dan platform pembelajaran digital. Namun, ketergantungan pada jaringan seluler (*mobile data*) sering kali menemui kendala teknis di area dengan densitas pengguna yang tinggi, seperti pada area terbuka di sekitar Gedung G. Pada kawasan padat tersebut, jaringan nirkabel dari operator seluler kerap mengalami saturasi akibat kapasitas *Base Transceiver Station* (BTS) yang mendadak *overload*. Selain itu, penggunaan metode *tethering* atau *personal hotspot* dari perangkat ponsel pintar (*smartphone*) mahasiswa bukan merupakan solusi yang efektif karena keterbatasan efisiensi daya baterai, risiko kelambatan akibat panas (*thermal throttling*), serta fluktuasi *throughput* yang tinggi. Lemahnya penetrasi sinyal operator seluler yang terhalang oleh struktur bangunan gedung semakin memperburuk stabilitas konektivitas seluler mandiri di area terbuka tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sebuah infrastruktur jaringan lokal nirkabel berbasis *Fiber Optic* (FO) yang bertindak sebagai jalur *data offloading* untuk menyediakan *bandwidth* berkapasitas besar secara stabil dan mandiri.

Dalam upaya mengembangkan infrastruktur jaringan *hotspot* yang optimal, beberapa penelitian terdahulu telah memetakan kendala dan keterbatasan pada sistem yang sudah ada. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayatulloh, dkk. (2023) mengenai implementasi jaringan *hotspot* di RT/RW Net, sistem yang diterapkan masih mengandalkan pembuatan pengguna secara lokal pada router, sehingga distribusi *voucher* dilakukan secara manual dan pembayarannya masih bersifat konvensional. Pada penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dan Alijoyo (2024), sistem transaksi *voucher* memang telah diotomatisasi menggunakan *payment gateway*. Namun, sistem tersebut belum dilengkapi dengan fitur dompet digital atau *local credit internal*, sehingga mengharuskan pengguna melakukan pembayaran eksternal secara berulang untuk setiap pembelian paket. Selanjutnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Darmawan dan Rudianto (2025) terkait perancangan internet *billing* menggunakan Mikhmon, sistem manajemen *voucher*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

hanya berfokus pada sisi pengelola (admin). Hal ini menyisakan kelemahan dari sisi klien, yaitu ketiadaan fitur antarmuka (*dashboard*) untuk memantau sisa waktu atau kuota *voucher* secara *real-time*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ismawati dan Softianto (2025), sistem terbukti efektif mengatur koneksi, namun belum menyediakan fitur mandiri (*self-service*) bagi pengguna untuk melihat riwayat penggunaan maupun melakukan penggantian kata sandi secara mandiri menggunakan OTP. Terakhir, pada penelitian Khairullah, dkk. (2024) terkait peningkatan keamanan *login hotspot*, sistem yang dirancang masih memiliki kekurangan pada sisi antarmuka pengguna, di mana halaman pengalihan (*captive portal*) yang digunakan masih bersifat standar bawaan pabrik (*default*) tanpa adanya kustomisasi identitas visual atau *branding* yang representatif.

Guna mengatasi kendala penetrasi sinyal seluler dan meminimalkan keterbatasan dari sistem terdahulu, penelitian ini mengusulkan solusi integrasi jaringan *Fiber To The Access Point* (FTTAP) di daerah laboratorium telekomunikasi. Infrastruktur kabel optik dipilih karena memiliki redaman yang rendah dan keandalan tinggi dalam mendistribusikan *bandwidth* ke area terbuka. Sistem ini diintegrasikan dengan aplikasi *billing* berbasis web dan manajemen pangkalan data yang mendukung pembayaran digital *QR Code* secara otomatis. Melalui sistem ini, mahasiswa dapat melakukan transaksi, mendapatkan *voucher* akses, dan mengelola akun mereka secara *self-service* tanpa bergantung pada sinyal seluler yang tidak stabil. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini difokuskan pada: "Perancangan Sistem *Billing Wi-Fi* Mandiri dengan *QR Code* di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik".

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem *billing hotspot* mandiri berbasis web beserta basis datanya?
2. Bagaimana mengimplementasikan pembayaran *QR Code* dan *deployment server* lokal menggunakan Docker?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana tingkat keberhasilan fungsionalitas sistem, kinerja keandalan aplikasi web, serta kualitas layanan (*Quality of Service*) dari jaringan *hotspot* yang dibangun?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat sistem *billing hotspot* mandiri berbasis web yang terintegrasi dengan basis data.
2. Menerapkan fitur pembayaran *QR Code* dan melakukan *deployment server* lokal menggunakan Docker.
3. Menguji fungsionalitas fitur pada sistem *billing* berbasis web, menganalisis keandalan perpindahan halaman (navigasi) aplikasi web melalui perekaman paket data, serta mengukur kualitas layanan (*Quality of Service*) jaringan hotspot.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah :

1. Prototipe Web wifi mandiri yang mampu memproses *QR Code*
2. Laporan Tugas Akhir
3. Artikel Ilmiah

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem *billing hotspot* mandiri (*self-service*) berbasis web berhasil dirancang menggunakan kombinasi bahasa pemrograman PHP, HTML, dan basis data MySQL. Sistem ini berhasil diintegrasikan dengan komponen RouterOS API yang berfungsi sebagai jembatan sinkronisasi data dua arah dengan *router* MikroTik, sehingga pembagian kecepatan dan pengesahan hak akses jaringan klien dapat berjalan secara otomatis dan *real-time*.
2. Penggunaan teknologi *QR Code* berhasil diimplementasikan secara komprehensif untuk memfasilitasi tiga proses utama, yaitu proses *login* ke aplikasi web, transaksi pembelian saldo secara instan tanpa interaksi fisik dengan pengelola, serta menghubungkan perangkat klien ke jaringan internet setelah voucher dibeli. Selain itu, *deployment server* lokal menggunakan teknologi Docker terbukti mampu memastikan seluruh lingkungan perangkat lunak pendukung beroperasi secara stabil dan terisolasi dengan baik.
3. Fungsionalitas fitur pada sistem *billing* berbasis web tervalidasi berjalan dengan sangat presisi, khususnya pada aspek pembatasan paket (*hotspot limitation*). Analisis keandalan perpindahan halaman (navigasi) aplikasi web melalui perekaman paket data (Wireshark) menunjukkan proses komunikasi berjalan lancar sesuai protokol. Pengukuran Kualitas Layanan (*Quality of Service*) pada jaringan *hotspot* juga mencatatkan performa yang sangat andal. Selain itu, sistem keamanan akun terbukti dapat berjalan dengan baik melalui implementasi pengiriman kode *One Time Password* (OTP) saat *reset password*, serta penerapan ketentuan pembuatan *password* yang aman (minimal 8 karakter dengan kombinasi minimal 1 huruf besar dan 1 angka).



5.2 Saran

Berdasarkan tahapan perancangan hingga evaluasi akhir yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran perbaikan yang dapat diterapkan untuk pengembangan sistem di masa mendatang:

1. Fungsionalitas transaksi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan sistem *Payment Gateway* resmi (pihak ketiga) ke dalam layanan *QR Code*. Hal ini bertujuan agar proses verifikasi mutasi dan aktivasi saldo pengguna dapat berlangsung secara 100% otomatis tanpa perlu ada intervensi dari pengelola jaringan.
2. Penambahan fitur notifikasi peringatan (seperti melalui *pop-up web*, pesan *WhatsApp* atau *email*) pada dasbor pengguna, sehingga klien bisa mendapatkan informasi peringatan dini ketika sisa batas waktu aktif (*uptime*) atau kuota paket internet mereka hampir habis.
3. Melakukan peningkatan kapasitas (*upgrade bandwidth*) pasokan transmisi *upstream* pada jaringan fiber optik utama penyedia layanan internet. Peningkatan ini disarankan guna mengakomodasi dan menghindari potensi penyempitan lalu lintas (*bottleneck*) mengingat tingginya rasio persaingan (*contention rate*) pemakaian masif di area ruang terbuka kampus.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Hidayatulloh, M. F., Santi, I. H., & Febrinita, F. (2023). Implementasi Jaringan Hotspot Dengan Sistem *Voucher* Menggunakan Mikrotik Di Jaringan RT/RW Net. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2652–2659.
- Rahayu, W. I., Shauqie, S. A., & Kholiq, N. A. (2023). Perancangan Sistem Marketplace Pada Toko Sembako Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(2), 49–56.
- Setiawan, R., & Mustagfirin. (2023). Aplikasi Sistem Pembelajaran Kursus Komputer Berbasis Web Di Golevat Semarang. *Prosiding Seminar Nasional dan Teknologi*, 15(1), 158-164.
- Ivandra, K. M. B., Ardiansyah, M. R., & Paramita, B. (2026). Studi Eksperimental terhadap Permasalahan Akses Localhost pada Docker Desktop Berbasis Windows. *Jurnal RISTIKA - Jurnal Riset Teknologi Informasi, Manajemen, dan Multimedia*, 1(2), 86-97.
- Sengga, Y., Kenap, A. A., & Maramis, G. D. P. (2026). Aplikasi Buku Tamu Berbasis Web Menggunakan *QR Code*. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 10(1), 28-35.
- Christian, C., & Voutama, A. (2024). Implementasi Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Web Menggunakan PHP, JavaScript, HTML, CSS dan UML. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 2243-2250.
- Ridwan, M., & Yusuf, A. R. (2025). Sistem Informasi Akademik Berbasis Framework Bootstrap untuk Pengelolaan Data Akademik dan Administrasi. *Suliwa*, 2(2), 112-119.
- Kalua, A. L., Friska, D., Hendrik, F., & Anhar, G. M. (2025). Optimalisasi Layanan Publik Desa Kalasey Satu Melalui Sistem Informasi dan Pembayaran Iuran Berbasis Web Responsive. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering and Informatics*, 3(2), 94-104.
- Ubaedila, I., Nurdiawan, O., Wijaya, Y. A., & Sidik, J. (2021). Layanan Jaringan Menggunakan Metode Sniffing Berbasis Wireshark. *Informatics for Educators and Professionals*, 6(1), 95-104.
- Puspitasari, D., Rahmadewi, R., Lindawati, U., Sya'bana, D. H., & Fauzi, R. F. (2025). Optimalisasi Sinyal Wireless dengan Tenda N300 Access Point di Kontrakan Pemda Sukaharja. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 13(3).
- Ardiansyah, A., & Pamuji, F. Y. (2025). Penerapan Standar Tiphon untuk Kinerja Quality of Service Jaringan Internet (Studi Kasus di Jaringan Alfanet). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(5), 8530.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gunawan, G. G. I., & Alijoyo, F. A. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pembelian *Voucher Wifi* dengan Payment Gateway dan Radius. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis (JTEKSIS)*, 6(2), 310-321.

Darmawan, M. D., & Rudianto. (2025). Rancang Bangun Internet Billing Berbasis Dengan Menggunakan WiFi *Voucher* Berbasis Mikhmon. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(6), 9373-9380.

Ismawati., & Softianto. (2025). Implementasi Sistem Hotspot *Voucher* Berbasis Mikrotik RouterOS untuk Manajemen Akses Internet di Jaringan LAN. *Karapan Network Journal*, 1(1), 71-83.

Khairullah., Joupin, M. Y., Marhalim., & Mahfuzhi, A. R. W. (2024). Perancangan Sistem Keamanan Jaringan Hotspot Mikrotik Router OS Login Menggunakan One-Time Password (OTP). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10953-10957.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA.

International Telecommunication Union (ITU-T). (2001). *Series G: Transmission Systems and Media, Digital Systems and Networks: End-user multimedia QoS categories (Recommendation G.1010)*. Geneva: ITU.

Gustiani, W., & Sepriano. (2023). Perancangan Website Berita Menggunakan HTML dan CSS. *JISCO (Journal of Information System and Computing)*, 1(1), 1-14.

Rifai, A., & Yunianto, Y. (2020). Penerapan API Mikrotik Untuk Sistem Informasi Manajemen Jaringan. *Jurnal Teknik Komputer*, 6(1), 89-94.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT PENULIS



Rizky Satyanugraha

Mahasiswa akhir Program Studi Telekomunikasi di Politeknik Negeri Jakarta dengan fokus ketertarikan utama pada optimasi jaringan seluler dan *Network Engineering*. Memiliki landasan pemahaman yang kuat terhadap ekosistem telekomunikasi nirkabel, sekaligus menguasai keterampilan praktis dalam arsitektur *routing*, *switching*, serta transmisi jaringan fiber optik (FTTH) yang diperoleh secara intensif melalui praktikum perkuliahan. Kapasitas

teknis ini juga diperluas dengan kemampuan membangun integrasi sistem manajemen jaringan berbasis web. Pengembangan keahlian diwujudkan secara proaktif lewat riset akademik, pelatihan teknis, hingga pengaplikasian langsung selama masa magang. Didorong oleh motivasi yang tinggi, peningkatan kompetensi teknis dan adaptasi terhadap evolusi teknologi menjadi fokus utama agar senantiasa siap menjawab kebutuhan industri telekomunikasi yang terus berkembang.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pengujian



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Kode Otentikasi dan Enkripsi MD5 MikroTik pada login.html

```
$(if chap-id)
<form name="sendin" action="$(link-login-only)" method="post"
style="display:none">
  <input type="hidden" name="username" />
  <input type="hidden" name="password" />
  <input type="hidden" name="dst" value="$(link-orig)" />
  <input type="hidden" name="popup" value="true" />
</form>
<script src="/md5.js"></script>
<script>
  function doLogin() {
    document.sendin.username.value =
document.login.username.value;
    document.sendin.password.value = hexMD5('$(chap-id)' +
document.login.password.value + '$(chap-challenge)');
    document.sendin.submit();
    return false;
  }
</script>
$(endif)
```

Lampiran 3 Kode Algoritma Klasifikasi Jenis Paket Otomatis pada status.html

```
// Algoritma Klasifikasi Profil Paket Klien Berdasarkan Variabel
Internal RouterOS
<script>
  // Ambil data langsung dari variabel internal Mikrotik
  var usernameMikrotik = "$(username)";
  var limitBytesTotal = "$(limit-bytes-total)";

  var teksSapaan = document.getElementById("sapaan-user");
  var rowJenisPaket = document.getElementById("row-jenis-
paket");
  var valJenisPaket = document.getElementById("val-jenis-
paket");
  var rowSpeedLimit = document.getElementById("row-speed-
limit");
  var valSpeedLimit = document.getElementById("val-speed-
limit");
  var rowSisaKuota = document.getElementById("row-sisa-
kuota");

  // Klasifikasi 3 jenis paket secara otomatis (Client-side
Parsing)
  if (usernameMikrotik.substring(0, 2).toLowerCase() === "vc")
  {
    teksSapaan.innerHTML = "Status: VOUCHER";
    teksSapaan.style.color = "#00e5ff";

    rowJenisPaket.classList.replace("d-none", "d-flex");
    rowSpeedLimit.classList.replace("d-none", "d-flex");

    // Evaluasi batasan kuota byte (Paket Kuota vs Paket
Waktu)
    if (limitBytesTotal !== "" && limitBytesTotal !== "0") {
      // [PAKET 1]: Paket Voucher Kuota (1GB / 100MB)
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        valJenisPaket.innerHTML = "Paket Kuota";
        valSpeedLimit.innerHTML = "Up to 10 Mbps";
        rowSisaKuota.classList.replace("d-none", "d-flex");
      } else {
        // [PAKET 2]: Paket Voucher Waktu (Unlimited 1 Jam)
        valJenisPaket.innerHTML = "Unlimited 1 Jam";
        valSpeedLimit.innerHTML = "Up to 5 Mbps";
      }
    } else {
      // [PAKET 3]: Paket Akses Trial Gratis
      teksSapaan.innerHTML = "Status: 🔄 TRIAL";
      teksSapaan.style.color = "#f5f900";
      rowSpeedLimit.classList.replace("d-none", "d-flex");
      valSpeedLimit.innerHTML = "Up to 2 Mbps";
    }
  }
</script>

```

Lampiran 4 Kode Manajemen Sesi dan Autentikasi Pengguna pada login.php

```

<?php
session_start();
include 'koneksi.php';

// --- PROSES LOGOUT VIA PARAMETER URL ---
if (isset($_GET['action']) && $_GET['action'] == 'logout') {
  session_destroy();
  header("Location: login.php");
  exit;
}

// --- LOGIKA VALIDASI SESI AKTIF (ROLE ROUTING) ---
if (isset($_SESSION['user_id'])) {
  if (isset($_SESSION['role']) && $_SESSION['role'] ==
'admin') {
    header("Location: admin_dashboard.php");
  } else {
    header("Location: vc.php");
  }
  exit;
}

// --- PROSES VALIDASI KREDENSIAL LOGIN DAN VERIFIKASI HASH
PASSWORD ---
if (isset($_POST['login'])) {
  $login_id = $_POST['login_id'] ?? '';
  $password = $_POST['password'] ?? '';

  // Pencarian akun berbasis Username atau Email
  $query = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE
username='$login_id' OR email='$login_id'");

  if (mysqli_num_rows($query) === 1) {
    $data = mysqli_fetch_assoc($query);

    // Verifikasi kecocokan hash password
    if (password_verify($password, $data['password'])) {
      $_SESSION['user_id'] = $data['id'];
      $_SESSION['username'] = $data['username'];
    }
  }
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

$_SESSION['role'] = isset($data['role']) ?
$data['role'] : 'user';

// Pengalihan halaman berdasarkan hak akses (Role-
based Redirect)
if ($_SESSION['role'] == 'admin') {
    header("Location: admin_dashboard.php");
} else {
    header("Location: vc.php");
}
exit;
} else {
    $error = "Password salah!";
}
} else {
    $error = "Akun tidak ditemukan!";
}
}
?>

```

Lampiran 5 Kode Validasi Keamanan Registrasi Akun dan Pemicu Email Otomatis pada register.php

```

<?php
session_start();
include 'koneksi.php';
include 'koneksi_email.php'; // Pemanggilan modul subsistem email

if (isset($_POST['register'])) {
    $username = $_POST['username'];
    $email = $_POST['email'];
    $raw_password = $_POST['password'];

    // --- LOGIKA VALIDASI KOMPLEKSITAS PASSWORD (REGEX METHOD)
    ---
    if (!preg_match('/^(?=.*[A-Z])(?=.*\d){8,}$/',
    $raw_password)) {
        $error = "Password minimal 8 karakter, harus mengandung
        1 huruf besar dan 1 angka!";
    } else {
        // Enkripsi search kata sandi menggunakan fungsi hash
        default bawaan PHP
        $password = password_hash($raw_password,
        PASSWORD_DEFAULT);

        // Pemeriksaan duplikasi data identitas (Username atau
        Email)
        $cek = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE
        username='$username' OR email='$email'");
        if (mysqli_num_rows($cek) > 0) {
            $error = "Username atau Email sudah terdaftar!";
        } else {
            // Operasi penyimpanan data pengguna baru dengan
            saldo inialisasi awal nol (0)
            $insert = mysqli_query($conn, "INSERT INTO users
            (username, email, password, saldo) VALUES ('$username', '$email',
            '$password', 0)");

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        if ($insert) {
            // --- PROSES PEMICUAN EMAIL SAMBUTAN OTOMATIS
            (TRIGGERED EVENT) ---
            kirimEmailWelcome($email, $username);

            $_SESSION['sukses'] = "Akun berhasil dibuat! Cek
            email Anda untuk info lebih lanjut.";
            header("Location: login.php");
            exit;
        } else {
            $error = "Gagal membuat akun.";
        }
    }
}
?>

```

Lampiran 6 Kode Mekanisme Pemulihan Kata Sandi Berbasis Time-bounded OTP pada lupa_password.php

```

<?php
session_start();
include 'koneksi.php';
include 'koneksi_email.php'; // Integrasi subsistem mailer
eksternal

//
=====
// TAHAP 3: PROSES EKSEKUSI PEMBARUAN KATA SANDI (UPDATE PASSWORD)
//
=====
if (isset($_POST['reset_password'])) {
    $email = $_SESSION['reset_email'];
    $raw_password_baru = $_POST['password_baru'];

    // Validasi standarisasi kompleksitas kata sandi baru (Regex
    Method)
    if (!preg_match('/^(?=.*[A-Z])(?=.*\d){8,}$/',
    $raw_password_baru)) {
        $error = "Password baru minimal 8 karakter, harus
        mengandung 1 huruf besar dan 1 angka!";
    } else {
        $pass_hash = password_hash($raw_password_baru,
        PASSWORD_DEFAULT);

        // Komit perubahan ke database dan bersihkan token OTP
        yang telah terpakai
        mysqli_query($conn, "UPDATE users SET
        password='$pass_hash', reset_token=NULL, token_expire=NULL WHERE
        email='$email'");

        // Purge/hancurkan variabel sesi pemulihan untuk mencegah
        replay attack
        unset($_SESSION['reset_email']);
    }
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

unset($_SESSION['otp_verified']);

$_SESSION['sukses'] = "Password berhasil diubah! Silakan
login dengan password baru.";
header("Location: login.php");
exit;
}

//
=====
// TAHAP 2: PROSES VALIDASI DAN VERIFIKASI MASA AKTIF KODE OTP
//
=====
if (isset($_POST['verify_otp'])) {
    $email = $_SESSION['reset_email'];
    $otp_input = mysqli_real_escape_string($conn,
$_POST['otp']);

    // Query memeriksa kecocokan token serta validasi waktu
    kedaluwarsa (Maksimal 5 Menit)
    $cek = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE
email='$email' AND reset_token='$otp_input' AND token_expire >
NOW()");

    if (mysqli_num_rows($cek) == 1) {
        $_SESSION['otp_verified'] = true;
        $sukses = "OTP Valid! Silakan buat password baru Anda.";
    } else {
        $error = "Kode OTP salah atau sudah kadaluarsa!";
    }
}

//
=====
// TAHAP 1: PROSES GENERASI OTP DAN INJEKSI KEDALUWARSA TOKEN
//
=====
if (isset($_POST['request_otp'])) {
    $email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['email']);

    // Validasi eksistensi alamat surel pada sistem
    $query = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE
email='$email'");

    if (mysqli_num_rows($query) == 1) {
        $user_data = mysqli_fetch_assoc($query);
        $nama_user = $user_data['username'];
        $id_user = $user_data['id'];

        // Generasi 6 digit token numerik secara acak (Randomized
Token)
        $otp = rand(100000, 999999);

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Penyimpanan token ke DB disertai penambahan waktu
kedaluwarsa +5 menit ke depan
mysqli_query($conn, "UPDATE users SET reset_token='$otp',
token_expire=DATE_ADD(NOW(), INTERVAL 5 MINUTE) WHERE
id='$id_user'");

// Transmisi email OTP melalui fungsi SMTP eksternal
if (kirimEmailOTP($email, $nama_user, $otp)) {
    $_SESSION['reset_email'] = $email;
    $sukses = "Kode OTP 6 digit telah dikirim ke email.";
} else {
    $error = "Gagal mengirim email verifikasi. Pastikan
internet terhubung.";
}
} else {
    $error = "Email tidak terdaftar di sistem kami!";
}
}

// --- LOGIKA RESET/BATALKAN ALUR SESI ---
if (isset($_GET['action']) && $_GET['action'] == 'batal') {
    unset($_SESSION['reset_email']);
    unset($_SESSION['otp_verified']);
    header("Location: lupa_password.php");
    exit;
}
?>
```

Lampiran 7 Potongan Kode Manajemen Saldo dan Generator QR Payment pada vc.php

```
<?php
session_start();
include 'koneksi.php'; // Inisialisasi koneksi basis data

// --- VALIDASI HAK AKSES SESI PENGGUNA ---
if (!isset($_SESSION['user_id'])) {
    header("Location: login.php");
    exit;
}

$user_id = $_SESSION['user_id'];

// --- SUBSISTEM PROSES TOP UP SALDO (LOCAL CREDIT) ---
if (isset($_POST['topup_nominal'])) {
    $nominal = (int)$_POST['topup_nominal'];
    // Operasi akumulasi nilai saldo pada record pengguna
    mysqli_query($conn, "UPDATE users SET saldo = saldo + $nominal
WHERE id = '$user_id'");
    header("Location: vc.php");
    exit;
}

// Sinkronisasi mutasi data saldo riil langsung dari database
$query = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE id =
'$user_id'");
$user_data = mysqli_fetch_assoc($query);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
$saldo_asli = $user_data['saldo'];

// Penanganan interupsi pesan galat dari proses transaksi
eksternal
$pesan_error = "";
if (isset($_SESSION['pesan_error'])) {
    $pesan_error = $_SESSION['pesan_error'];
    unset($_SESSION['pesan_error']);
}
?>
```

```
<script>
// --- LOGIKA GENERATOR QR CODE PAYMENT GATEWAY ---
function showQR(nominal, userId) {
    document.getElementById('pilihNominal').classList.add('d-
none');
    document.getElementById('tampilQR').classList.remove('d-
none');
    document.getElementById('textNominal').innerText = 'Rp ' +
nominal.toLocaleString('id-ID');

    // Alamat IP PC Server host beserta port penampung container
Docker
    let ipServer = '192.168.20.8:8050';

    // Enkapsulasi parameter ID pengguna dan nominal ke dalam URL
Callback Endpoint
    let urlPayment = 'http://' + ipServer + '/qr_payment.php?u='
+ userId + '&n=' + nominal;

    // Integrasi eksternal API Generator QR Code untuk merender
Gambar kode matriks
    document.getElementById('qrImage').src =
'https://api.qrserver.com/v1/create-qr-code/?size=250x250&data='
+ encodeURIComponent(urlPayment);
}

function kembaliPilih() {
    document.getElementById('tampilQR').classList.add('d-none');
    document.getElementById('pilihNominal').classList.remove('d-
none');
}
</script>
```

Lampiran 8 Kode Otomatisasi Provisi User Hotspot dan Deduksi Saldo Berbasis RouterOS API pada bayar.php

```
<?php
session_start();
require('routeros_api.class.php'); // Pustaka komunikasi
RouterOS API
include 'koneksi.php';

// --- FILTER KEAMANAN: PROTEKSI HAK AKSES SESI ---
if (!isset($_SESSION['user_id'])) {
    header("Location: login.php");
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

exit;
}

//
=====
// PROSES ATOMIK: VERIFIKASI AKUN, DEBET SALDO, DAN PROVISI
MIKROTIK API
//
=====
if (isset($_POST['proses_final'])) {
    $user_id = $_SESSION['user_id'];
    $input_password = $_POST['verifikasi_password'];
    $harga = (int)$_POST['harga'];
    $nama_paket = $_POST['nama_paket'];

    // Sinkronisasi data mutakhir pengguna dari basis data
    $query_user = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE
id = '$user_id'");
    $user_data = mysqli_fetch_assoc($query_user);

    // 1. VERIFIKASI OTENTIKASI PASSWORD (Mencegah Session
Hijacking)
    if (!password_verify($input_password,
$user_data['password'])) {
        $_SESSION['pesan_error'] = "Password akun salah!
Transaksi dibatalkan.";
        header("Location: vc.php");
        exit;
    }

    // 2. KENDALI VALIDASI KECUKUPAN SALDO LOCAL CREDIT
    if ($user_data['saldo'] < $harga) {
        $_SESSION['pesan_error'] = "Saldo tidak cukup! Silakan
Top Up.";
        header("Location: vc.php");
        exit;
    }

    // 3. EKSEKUSI DEDUKSI (POTONG) SALDO USER
    mysqli_query($conn, "UPDATE users SET saldo = saldo - $harga
WHERE id = '$user_id'");

    // 4. GENERASI KREDENSIAL AKUN HOTSPOT DINAMIS
    $username_hotspot = "vc" . rand(1000, 9999);
    $password_hotspot = rand(1000, 9999);
    $nama_pelanggan = $user_data['username'];
    $order_id = "VOUCHER-" . time() . "-" . rand(100,999);

    // 5. METODE PEMETAAN DINAMIS PROFIL BANDWIDTH & ATURAN
MIKROTIK
    if ($nama_paket == "Paket 1GB") {
        $profile_mikrotik = "1GB";           // Harus
tersinkronisasi dengan Profile di Winbox
        $limit_uptime      = "1d";           // Batasan masa
aktif: 1 Hari
        $limit_bytes       = "1048576000";   // Konversi kuota
ke satuan Bytes (1000MB)

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

    } else {
        // Aturan Default: Paket Unlimited 1 Jam
        $profile_mikrotik = "1Hour";
        $limit_uptime      = "60m";           // Batasan durasi
aktif: 60 Menit
        $limit_bytes       = "";             // String kosong
mengindikasikan status Unlimited
    }

    // 6. INTEGRASI DAN INJEKSI PERINTAH KE MIKROTIK VIA SOCKET
API
    $API = new RouterosAPI();
    if ($API->connect('192.168.20.1', 'admin', 'admin')) {

        // Konstruksi susunan array parameter RouterOS
        $mikrotik_params = array(
            "server"      => "all",
            "profile"     => $profile_mikrotik,
            "name"        => $username_hotspot,
            "password"    => $password_hotspot,
            "limit-uptime" => $limit_uptime,
            "comment"     => "LocalCredit - " . $nama_pelanggan
        );

        // Pengkondisian injeksi parameter jika paket memiliki
        batasan kuota data (Volume-based)
        if ($limit_bytes != "") {
            $mikrotik_params["limit-bytes-total"] =
$limit_bytes;
        }

        // Transmisi eksekusi perintah pembuatan user hotspot
        baru ke kernel RouterOS
        $API->comm("/ip/hotspot/user/add", $mikrotik_params);
        $API->disconnect(); // Penutupan koneksi socket API
    }

    // Redireksi menuju halaman sukses penyelesaian transaksi
    (Settlement Status)
    header("Location:
sukses.php?user=$username_hotspot&pass=$password_hotspot&nama=$n
ama_pelanggan&transaction_status=settlement&order_id=$order_id")
;
    exit;
}
?>

```

Lampiran 9 Kode Evaluasi Transaksi, Sinkronisasi *Voucher*, dan Script Auto-Connect pada sukses.php

```

<?php
// --- PARSING PARAMETER DEKLARASI PASCA-TRANSAKSI ---
$username = isset($_GET['user']) ? $_GET['user'] : '';
$password = isset($_GET['pass']) ? $_GET['pass'] : '';
$nama      = isset($_GET['nama']) ? $_GET['nama'] : 'Pelanggan';
$order_id  = isset($_GET['order_id']) ? $_GET['order_id'] : '-';

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Sinkronisasi status respon callback dari payment gateway
$transaction_status = isset($_GET['transaction_status']) ?
$_GET['transaction_status'] : 'kosong';

// --- LOGIKA EVALUASI VERIFIKASI PELUNASAN (SETTLEMENT
VALIDATION) ---
$isLunas = false;
if ($transaction_status == 'settlement' || $transaction_status ==
'capture') {
    $isLunas = true;
}

// --- GENERATOR TAUTAN OTOMATISASI QR LOGIN MIKROTIK ---
if ($isLunas) {
    // Konstruksi URI standardisasi parameter otentikasi Hotspot
    RouterOS
    $link_login = "http://voucherteras.net/login?username=" .
urlencode($username) . "&password=" . urlencode($password);
    // Pemetaan string menuju REST API external QR Code Generator
    Engine
    $qr_url = "https://api.qrserver.com/v1/create-qr-
code/?size=130x130&data=" . urlencode($link_login);
}
?>
```

```
<script>
// --- SKENARIO TRANSISI DAN RE-OTENTIKASI SESI JARINGAN
MIKROTIK ---
function autoConnectWifi() {
    var btn = document.getElementById("btn-connect");
    btn.innerHTML = "<span class='spinner-border spinner-border-
sm me-2'></span>Menghubungkan...";
    btn.classList.add("disabled");

    // Execution Step 1: Trigger destruksi (clearance) sesi
    aktif lama via metode blind image target
    var img = new Image();
    img.src = "http://voucherteras.net/logout";

    // Execution Step 2: Alokasi delay interupsi 1500ms untuk
    menjamin soket logout selesai,
    // lalu paksa redireksi untuk injeksi kredensial baru ke
    gateway MikroTik
    setTimeout(function() {
        window.location.href =
"http://voucherteras.net/login?username=?php echo
urlencode($username); ?&password=?php echo
urlencode($password); ?>";
    }, 1500);
}
</script>
```

Lampiran 10 Kode Sinkronisasi Data Relasional dan Pemrosesan Telemetri
MikroTik RouterOS pada admin_dashboard.php

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
<?php
session_start();
include 'koneksi.php';
require('routeros_api.class.php');

// --- 1. MIDDLEWARE KEAMANAN: ROLE-BASED ACCESS CONTROL (RBAC) ---
if (!isset($_SESSION['user_id']) || $_SESSION['role'] !== 'admin') {
    header("Location: login.php");
    exit;
}

// --- 2. AGREGASI DATA RELASIONAL (MYSQL ENTERPRISE LAYER) ---
// Tarik data profil finansial/saldo pengguna non-admin
$query_user = "SELECT username, email, saldo FROM users WHERE role = 'user'";
$result_user = mysqli_query($conn, $query_user);

// Tarik data audit log logistik transaksi top-up
$query_history = "SELECT * FROM history_topup ORDER BY waktu DESC";
$result_history = mysqli_query($conn, $query_history);

// --- 3. INTEROGASI INFRASTRUKTUR & PARSING TELEMETRI JARINGAN ---
$ip_mikrotik = '192.168.20.1';
$user_mikrotik = 'admin';
$pass_mikrotik = 'admin';

$API = new RouterosAPI();
$ap1_users = [];
$ap2_users = [];
$error_msg = '';

if ($API->connect($ip_mikrotik, $user_mikrotik, $pass_mikrotik)) {
    // Pengambilan data state pengguna aktif dari kernel Hotspot MikroTik
    $active_users = $API->comm("/ip/hotspot/active/print");
    $API->disconnect(); // Segera terminasi soket API demi aspek efisiensi & keamanan

    // Iterasi ekstraksi data dan segmentasi berdasarkan pengenalan Access Point
    foreach ($active_users as $user) {
        $u_data = [
            'username' => isset($user['user']) ? $user['user'] : '-',
            'ip' => isset($user['address']) ? $user['address'] : '-',
            'uptime' => isset($user['uptime']) ? $user['uptime'] : '-',
            'usage_down' => isset($user['bytes-out']) ? (int)$user['bytes-out'] : 0, // Arah keluar router = download sisi client
        ];
    }
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
'usage_up' => isset($user['bytes-in']) ?
(int)$user['bytes-in'] : 0, // Arah masuk router = upload sisi
client

];

// Klasifikasi distribusi beban user berdasarkan Virtual
Hotspot Server (SSID/AP Mapping)
if (isset($user['server']) && $user['server'] == 'server-
ap1') {
    $ap1_users[] = $u_data;
} elseif (isset($user['server']) && $user['server'] ==
'server-ap2') {
    $ap2_users[] = $u_data;
}
} else {
    $error_msg = "Gagal terhubung ke Router Mikrotik.";
}

// --- 4. ALGORITMA UTALITAS: SKALABILITAS DINAMIS METRIK BIT DATA
---
function formatBytes($bytes) {
    if ($bytes >= 1073741824) return number_format($bytes /
1073741824, 2) . ' GB';
    if ($bytes >= 1048576) return number_format($bytes / 1048576,
2) . ' MB';
    if ($bytes >= 1024) return number_format($bytes / 1024, 2) .
' KB';
    return $bytes . ' B';
}
?>
```

Lampiran 11 Kode Koneksi.php

```
<?php
date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$host = "db";
$user = "root";
$pass = "root";
$db_name = "db_wifi_ta";

// Kita bikin $conn buat nyembuhin baris 14
$conn = mysqli_connect($host, $user, $pass, $db_name);

// Kita bikin $koneksi juga biar baris 18 tetep aman!
$koneksi = $conn;

// Memeriksa apakah koneksi berhasil
if (!$conn) {
    die("Koneksi ke database gagal: " . mysqli_connect_error());
}
?>
```

Lampiran 12 Kode Subsisitem Notifikasi Transaksional dan Autentikasi SMTP pada koneksi_email.php

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
<?php
// --- INISIALISASI NAMESPACE DAN DEPENDENSI PHPMAILER ENGINE ---
-
use PHPMailer\PHPMailer\PHPMailer;
use PHPMailer\PHPMailer\Exception;

require 'PHPMailer/Exception.php';
require 'PHPMailer/PHPMailer.php';
require 'PHPMailer/SMTP.php';

//
=====
=====
// RUNTUTAN FUNGSI 1: SUB-SISTEM NOTIFIKASI REGISTRASI (WELCOME
SUBSYSTEM)
//
=====
=====
function kirimEmailWelcome($email_tujuan, $nama_tujuan) {
    $mail = new PHPMailer(true);
    try {
        // Konfigurasi Parameter Socket Server SMTP (Gmail Relay
        Network)
        $mail->isSMTP();
        $mail->Host      = 'smtp.gmail.com';
        $mail->SMTPAuth   = true;

        $email_pengirim  = 'wifivoucherlabetelco@gmail.com';
        $password_app    = 'acen uciq jbj fexg'; // Kredensial
        Aplikasi Terisolasi

        $mail->Username   = $email_pengirim;
        $mail->Password   = $password_app;
        $mail->SMTPSecure  = PHPMailer::ENCRYPTION_SMTPS; //
        Proteksi Enkripsi Implisit TLS
        $mail->Port        = 465;

        // Pemetaan Metadata Routing Alamat Email
        $mail->setFrom($email_pengirim, 'Wifi Voucher Teras');
        $mail->addReplyTo($email_pengirim, 'Admin Wifi Teras');
        $mail->addAddress($email_tujuan, $nama_tujuan);

        // Enkapsulasi Sumber Daya Grafis Lokal ke dalam MIME
        Object CID
        $mail->AddEmbeddedImage(__DIR__ . '/img/logo.png',
        'logo_web');

        // Konstruksi Payload Pesan Berbasis HTML Multi-part
        $mail->isHTML(true);
        $mail->Subject = 'Pendaftaran Akun Wifi Berhasil';
        $mail->Body     = "
            <div style='background-color: #0d1b2a; color: #fff;'>
                <img src='cid:logo_web' alt='Logo'>
                <h2>Selamat Datang!</h2>
                <p>Halo <b>" . htmlspecialchars($nama_tujuan) .
                "</b>, akun Anda telah aktif.</p>
    "
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        <a
href='http://192.168.20.8:8050/login.php'>Masuk ke Dashboard</a>
        </div>";
        $mail->AltBody = "Halo $nama_tujuan,\nAkun Anda di Wifi
Voucher Teras sudah aktif.";

        return $mail->send(); // Eksekusi Transmisi Data ke Jalur
Jaringan
    } catch (Exception $e) { return false; }
}

//
=====
// RUNTUTAN FUNGSI 2: DISTRIBUSI TOKEN OTENTIKASI EFEMERIS (OTP
SUBSYSTEM)
//
=====
function kirimEmailOTP($email_tujuan, $nama_tujuan, $otp) {
    $mail = new PHPMailer(true);
    try {
        $mail->isSMTP();
        $mail->Host = 'smtp.gmail.com';
        $mail->SMTPAuth = true;
        $mail->Username = 'wifivoucherlabtelco@gmail.com';
        $mail->Password = 'acen uciq jbj fexg';
        $mail->SMTPSecure = PHPMailer::ENCRYPTION_SMTPS;
        $mail->Port = 465;

        $mail->setFrom('wifivoucherlabtelco@gmail.com', 'Wifi
Voucher Teras Keamanan');
        $mail->addAddress($email_tujuan, $nama_tujuan);
        $mail->AddEmbeddedImage(__DIR__ . '/img/logo.png',
'logo_web');

        $mail->isHTML(true);
        $mail->Subject = 'Kode OTP Reset Password - Wifi Lab
Telkom';
        $mail->Body = "
        <div style='background-color: #0d1b2a; color: #fff;'>
        <h2>Reset Password</h2>
        <p>Masukkan 6 digit Kode OTP berikut pada halaman
reset password:</p>
        <div style='border: 2px dashed #00e5ff; font-
size: 28px;'><b>$otp</b></div>
        <p style='color: #ff4d4d;'>Kode ini hanya berlaku
selama 5 menit.</p>
        </div>";
        $mail->AltBody = "Kode OTP Reset Password Anda adalah:
$otp (Berlaku 5 menit).";

        return $mail->send();
    } catch (Exception $e) { return false; }
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//
=====
// RUNTUTAN FUNGSI 3: GENERATOR NOTIFIKASI FAURASI FISKAL (INVOICE
GENERATOR)
//
=====
function kirimEmailInvoiceTopup($email_tujuan, $nama_tujuan,
$nominal, $saldo_akhir, $invoice) {
    $mail = new PHPMailer(true);
    try {
        $mail->isSMTP();
        $mail->Host = 'smtp.gmail.com';
        $mail->SMTPAuth = true;
        $mail->Username = 'wifivoucherlabtelco@gmail.com';
        $mail->Password = 'acen uciq jbjaj fexg';
        $mail->SMTPSecure = PHPMailer::ENCRYPTION_SMTPS;
        $mail->Port = 465;

        $mail->setFrom('wifivoucherlabtelco@gmail.com', 'Wifi
Voucher Teras');
        $mail->addAddress($email_tujuan, $nama_tujuan);

        $mail->isHTML(true);
        $mail->Subject = 'INVOICE: Top Up Local Credit Berhasil';

        $tanggal = date("d M Y H:i");
        $nom_format = number_format($nominal, 0, ',', '.');
        $saldo_format = number_format($saldo_akhir, 0, ',', '.');

        $mail->Body = "
            <div style='background-color: #0d1b2a; padding:
20px;'>
                <h2>INVOICE TOP UP</h2>
                <p>Detail transaksi untuk akun
<b>$nama_tujuan</b>:</p>
                <ul>
                    <li>No. Invoice: $invoice</li>
                    <li>Tanggal: $tanggal WIB</li>
                    <li>Nominal Top Up: + Rp $nom_format</li>
                    <li>Total Sisa Saldo: Rp $saldo_format</li>
                </ul>
            </div>";

        return $mail->send();
    } catch (Exception $e) { return false; }
}
?>
```

Lampiran 13 Kode Dockerfile

```
FROM php:8.1-apache
RUN docker-php-ext-install mysqli && docker-php-ext-enable mysqli
```



Lampiran 14 Kode docker-compose.yaml

```
services:
  web:
    image: php:8.0-apache
    container_name: hotspot-web
    ports:
      - "8050:80"
    volumes:
      - ./hotspotm:/var/www/html
    environment:
      - TZ=Asia/Jakarta
    entrypoint: [ "sh", "-c", "docker-php-ext-install mysqli &&
docker-php-ext-enable mysqli && apache2-foreground" ]
    depends_on:
      - db

  db:
    image: mysql:8.0
    container_name: hotspot-db
    command: --default-authentication-
plugin=mysql_native_password
    environment:
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=root
      - MYSQL_DATABASE=db_wifi_ta
      - TZ=Asia/Jakarta
    ports:
      - "3306:3307"
    volumes:
      - db_data:/var/lib/mysql

  phpmyadmin:
    image: phpmyadmin/phpmyadmin
    container_name: hotspot-phpmyadmin
    ports:
      - "8070:80"
    environment:
      - PMA_HOST=db
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=root
    depends_on:
      - db

volumes:
  db_data:
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

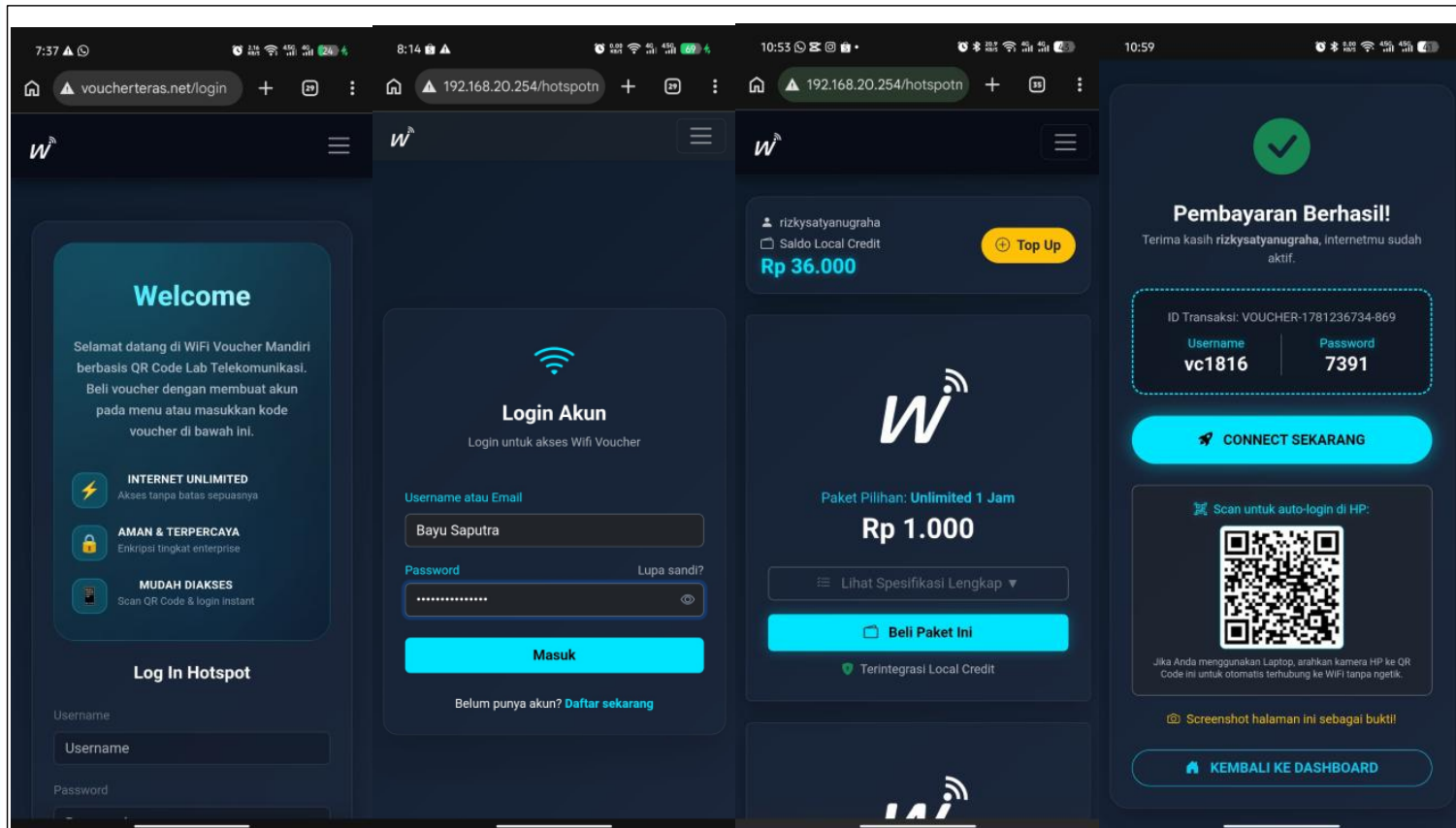
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, dan

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menaunkumkan dan memberbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun

Lampiran 15 Tampilan Web Portal Pembelian *Voucher*



01	Tampilan Portal Web Pembelian		
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI		Digambar : Rizky Satyanugraha
	JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		Diperiksa : Benny Nixon, S. T., M.T.
			Tanggal : 28 – Juni - 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penerjemahan, dan sebagainya.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menaunkumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran 16 Tampilan Sistem Registrasi Dan Kemanan Akun

02

Tampilan Sistem Registrasi Dan Keamanan Akun



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Rizky Satyanugraha
Diperiksa	: Benny Nixon, S. T., M.T.
Tanggal	: 28 – Juni - 2026

NEGERI
JAKARTA