

PERANCANGAN APLIKASI MANAJEMEN HOTSPOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER DI PT JAYA SAMPURNA NETWORK

Halimi Rifa'ata Fauzan, Sigit Auliana, Basuki Rakhim Setya Permana
Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa
halimi.ra.fauzan@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi menuntut adanya sistem manajemen jaringan internet yang efektif, aman, dan terstruktur. Hotspot Wi-Fi menjadi salah satu layanan yang banyak digunakan, namun pengelolaannya sering menghadapi kendala seperti autentikasi yang lemah, pembagian bandwidth tidak merata, serta keterbatasan pencatatan data pengguna. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. PT Jaya Sampurna Network sebagai penyedia layanan internet membutuhkan solusi untuk meningkatkan kinerja layanan dan kemudahan manajemen jaringan. Penelitian ini merancang aplikasi manajemen hotspot berbasis web menggunakan framework CodeIgniter yang dikenal ringan, cepat, dan aman dengan dukungan arsitektur Model-View-Controller (MVC). Aplikasi yang dikembangkan memiliki fitur login, registrasi pengguna, pengelolaan paket internet, data pelanggan, cakupan area layanan, serta sistem tiket laporan untuk menindaklanjuti keluhan pelanggan. Metode pengembangan menggunakan pendekatan waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pengujian blackbox testing menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai harapan, mulai dari proses login hingga manajemen data dan tiket laporan. Dengan adanya aplikasi ini, PT Jaya Sampurna Network mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan dan kualitas layanan kepada pelanggan. Sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur keamanan lanjutan dan modul analitik untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci: Manajemen Hotspot, CodeIgniter, Framework, Blackbox Testing, Jaringan Internet.

1. PENDAHULUAN

Di tengah percepatan transformasi digital, kebutuhan terhadap akses internet yang cepat, stabil, dan aman semakin esensial, baik bagi individu maupun organisasi. Penyedia layanan internet (ISP) dan jaringan lokal, termasuk hotspot Wi-Fi publik, menjadi salah satu tulang punggung konektivitas bagi pengguna yang ingin tetap online dalam berbagai situasi mulai dari keperluan bisnis hingga hiburan.

Namun mengelola hotspot publik bukan tanpa tantangan. Di satu sisi, sistem hotspot harus mampu melakukan autentikasi pengguna secara efisien dan aman, melakukan otorisasi akses sesuai kebijakan, dan melakukan pencatatan penggunaan (accounting) agar penggunaan jaringan transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Di sisi lain, operator hotspot juga harus menjaga agar sumber daya jaringan seperti bandwidth dan perangkat keras tidak mudah disalahgunakan, serta memantau performa layanan agar tetap optimal.

Tantangan mulai dari pengaturan jumlah pengguna secara dinamis, pembagian bandwidth yang adil, hingga kebutuhan untuk membatasi penggunaan konten tertentu menjadi bagian penting dari desain sistem manajemen hotspot. Melakukan kontrol bandwidth secara adaptif, misalnya, dapat membantu menjaga kualitas pengalaman pengguna, terutama ketika beban trafik tinggi atau ketika beberapa pengguna melakukan streaming video atau aktivitas berat lainnya. Studi dalam konteks jaringan kampus menunjukkan bahwa penggunaan strategi manajemen bandwidth adaptif dapat meningkatkan pengalaman

pengguna sambil tetap menjaga keadilan penggunaan jaringan [1].

Keamanan juga menjadi perhatian utama dalam pengelolaan layanan hotspot. Hotspot yang tidak dikelola dengan baik rentan terhadap berbagai risiko keamanan — mulai dari akses tidak sah, penyusupan data, hingga potensi gangguan layanan. Oleh karena itu, penerapan best practices dalam keamanan jaringan Wi-Fi, seperti enkripsi WPA2/WPA3, penggunaan captive portal dengan autentikasi yang kuat, segmentasi jaringan (guest versus internal), serta pemantauan trafik secara real time, penting untuk memastikan bahwa pengguna mendapatkan layanan yang tidak hanya cepat tetapi juga aman [2][3].

Dalam lingkungan bisnis atau publik, seperti kafe, hotel, pusat perbelanjaan, atau kantor, kualitas layanan hotspot menjadi bagian dari nilai tambah layanan pelanggan. Penyelenggara hotspot perlu menyediakan pengalaman pengguna yang optimal, mulai dari kemudahan login, kecepatan koneksi, hingga keandalan layanan. Praktik terbaik dalam menyiapkan hotspot bisnis mencakup pemahaman kebutuhan pengguna (berapa lama mereka akan online, aplikasi apa yang biasanya digunakan, berapa banyak perangkat yang terhubung secara bersamaan), memilih perangkat keras jaringan yang memadai dan andal, serta menerapkan kebijakan keamanan dan pemantauan yang memadai [4].

Dalam konteks pengembangan sistem manajemen hotspot berbasis web, pemilihan framework pengembangan sangat menentukan

kecepatan, keamanan, dan kemudahan pemeliharaan aplikasi. Salah satu framework populer adalah CodeIgniter. CodeIgniter dikenal dengan arsitektur MVC (Model-View-Controller) yang jelas, struktur yang ringan (lightweight), serta dokumentasi dan komunitas pengguna yang cukup kuat. Karakteristik ini memberi keuntungan penting dalam pengembangan aplikasi web, terutama bila sumber daya server terbatas atau ketika dibutuhkan waktu penyusunan sistem yang cepat [5][6].

Keunggulan CodeIgniter terletak pada kemampuannya untuk meminimalkan beban (overhead) pengembangan dan menjalankan aplikasi dengan responsif, sekaligus menyediakan mekanisme keamanan dasar seperti perlindungan terhadap SQL injection, XSS, dan CSRF. Dengan struktur yang tidak terlalu berat, pengembangan memiliki fleksibilitas dalam memilih komponen apa saja yang dibutuhkan, sehingga aplikasi yang dihasilkan dapat lebih ringan dan mudah disesuaikan dengan kebutuhan spesifik sistem manajemen hotspot [7].

Berdasarkan kondisi tersebut, PT Jaya Sampurna Network sebagai penyedia layanan jaringan Wi-Fi membutuhkan sebuah sistem manajemen hotspot yang mampu melakukan autentikasi dan otorisasi pengguna secara efektif dan aman, mengalokasikan bandwidth secara adil dan adaptif sesuai beban trafik dan kebijakan perusahaan, memantau penggunaan jaringan secara real time dan menyimpan catatan billing atau pemakaian untuk keperluan audit, menyediakan antarmuka yang ramah pengguna dan mudah dikelola oleh tim internal, melakukan pengembangan dengan prinsip kecepatan, keamanan, dan kemudahan pemeliharaan.

Dengan memanfaatkan framework CodeIgniter, sistem manajemen hotspot diharapkan dapat dibangun dengan efisiensi waktu dan biaya, sambil tetap memenuhi standar keamanan dan performa, sehingga mampu memberikan kualitas layanan yang lebih baik kepada pengguna akhir dan mendukung operasional perusahaan secara optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Hotspot

Hotspot merupakan salah satu bentuk layanan jaringan nirkabel yang memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengakses internet tanpa harus menggunakan kabel fisik. Dalam konteks jaringan publik maupun bisnis, manajemen hotspot menjadi aspek penting untuk menjaga kualitas layanan (Quality of Service/QoS) sekaligus menjamin keamanan akses. Fungsi utama manajemen hotspot meliputi autentikasi pengguna, otorisasi hak akses, pencatatan pemakaian (accounting), serta pengaturan bandwidth agar penggunaan sumber daya jaringan lebih adil dan efisien [8].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan hotspot dengan pendekatan adaptif dapat mengurangi risiko overload jaringan dan meningkatkan kepuasan pengguna. Sistem autentikasi berbasis captive portal,

misalnya, terbukti mampu memberikan kemudahan login sekaligus kontrol penuh bagi administrator jaringan untuk memantau aktivitas pengguna [9].

2.2. Keamanan Jaringan Hotspot

Selain aspek manajemen, keamanan jaringan merupakan faktor vital dalam pengoperasian hotspot. Ancaman umum yang sering muncul antara lain pencurian data (sniffing), penyalahgunaan akses, hingga serangan man-in-the-middle. Untuk itu, standar keamanan seperti WPA2/WPA3, penggunaan firewall, dan implementasi sistem monitoring trafik secara real-time sangat dianjurkan [10]. Penelitian terkini juga menekankan pentingnya sistem deteksi intrusi berbasis machine learning untuk mendukung keamanan jaringan hotspot di lingkungan dengan jumlah pengguna besar [11].

2.3. Pengaturan Bandwidth

Pengaturan bandwidth (bandwidth management) menjadi komponen penting dalam sistem manajemen hotspot. Tanpa adanya pembagian yang adil, sering terjadi kondisi dimana satu atau beberapa pengguna mendominasi penggunaan jaringan sehingga mengganggu kenyamanan pengguna lain. Metode bandwidth throttling, queue management, serta load balancing adalah teknik yang banyak diterapkan untuk mengatasi masalah ini [12]. Implementasi teknik ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pemakaian, tetapi juga mendukung stabilitas koneksi, khususnya pada area dengan trafik tinggi seperti kampus, kafe, atau perusahaan penyedia layanan internet.

2.4. Framework CodeIgniter

CodeIgniter merupakan framework PHP yang mendukung pengembangan aplikasi berbasis web dengan pola arsitektur MVC (Model-View-Controller). Keunggulan CodeIgniter antara lain ukuran yang ringan, dokumentasi lengkap, kecepatan eksekusi, serta dukungan komunitas yang luas. Framework ini dinilai cocok digunakan untuk membangun aplikasi berskala kecil hingga menengah dengan kebutuhan pengembangan yang cepat [13]. Penelitian perbandingan framework PHP menunjukkan bahwa CodeIgniter masih kompetitif dibanding Laravel dan Symfony dalam hal performa pada server dengan spesifikasi rendah. Keunggulannya terutama pada efisiensi memori dan eksekusi query basis data [14]. Oleh karena itu, pemanfaatan CodeIgniter untuk membangun aplikasi manajemen hotspot di PT Jaya Sampurna Network dinilai relevan dan sesuai kebutuhan.

2.5. Studi Terkait Aplikasi Manajemen Hotspot

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji implementasi sistem manajemen hotspot berbasis web. Misalnya, sistem berbasis Mikrotik Hotspot Monitor (MikMon) yang digunakan pada warung kopi terbukti meningkatkan efisiensi manajemen

akun dan keamanan akses jaringan [15]. Selain itu, pendekatan berbasis RESTful API yang dikombinasikan dengan framework PHP seperti CodeIgniter menunjukkan hasil positif dalam membangun aplikasi manajemen jaringan yang responsif dan mudah dikembangkan [16].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data dalam rangka menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang relevan dengan pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi berbasis web.

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi reservasi lapangan futsal berbasis web ini adalah penelitian rekayasa perangkat lunak (Software Engineering Research). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai solusi atas permasalahan nyata yang terjadi di lapangan, khususnya dalam hal pengelolaan reservasi lapangan futsal secara manual. Penelitian rekayasa perangkat lunak memiliki karakteristik utama, yaitu pengembangan sistem yang melibatkan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem (Pressman, 2015). Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif deskriptif juga digunakan untuk menjelaskan kondisi awal dan kebutuhan pengguna sistem berdasarkan data dari observasi dan wawancara.

Jenis penelitian ini sesuai digunakan karena lebih menekankan pada pengembangan dan penerapan sistem informasi yang mampu meningkatkan efisiensi dalam proses reservasi lapangan futsal yang sebelumnya dilakukan secara konvensional.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode Waterfall adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak klasik yang bersifat linier dan sistematis, yang terdiri dari beberapa tahap yang saling berurutan, yaitu:

- Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)**
Tahap awal ini bertujuan untuk mengumpulkan data dari pengguna, mengidentifikasi kebutuhan sistem, serta mendokumentasikannya dalam bentuk requirement specification.
- Perancangan Sistem (System Design)**
Pada tahap ini, dilakukan perancangan struktur sistem yang mencakup perancangan database, arsitektur sistem, interface pengguna, serta struktur program.
- Implementasi (Implementation)**
Merupakan tahap pengkodean atau pemrograman sistem sesuai desain yang telah dibuat,

menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter serta database MySQL.

d. Pengujian (Testing)

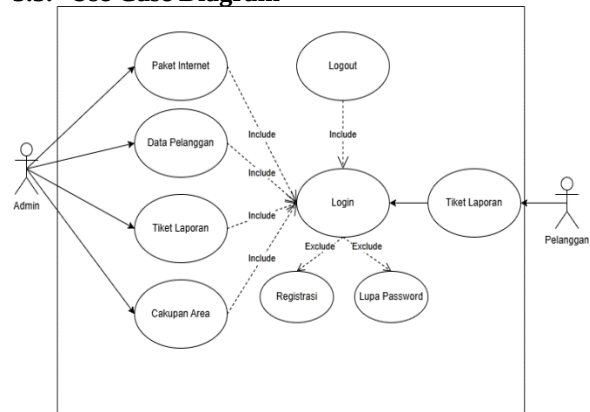
Tahap ini dilakukan untuk menguji apakah sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan (bug). Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing.

e. Pemeliharaan (Maintenance)

Setelah sistem diterapkan, dilakukan pemeliharaan untuk memperbaiki kesalahan yang mungkin ditemukan dan menyesuaikan sistem dengan kebutuhan baru dari pengguna.

Metode Waterfall dipilih karena bersifat terstruktur, mudah dipahami, dan cocok digunakan dalam pengembangan aplikasi yang memiliki kebutuhan dan ruang lingkup yang sudah jelas dari awal (Sommerville, 2011).

3.3. Use Case Diagram

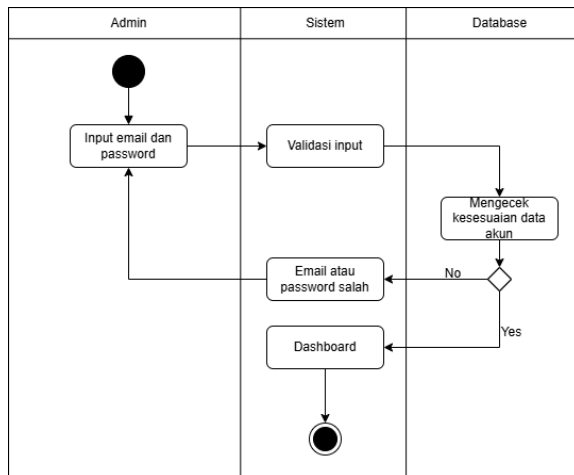


Gambar 1. Use Case Diagram

Use Case Diagram ini menggambarkan bahwa sistem aplikasi manajemen hotspot menekankan kontrol akses berbasis login, sehingga keamanan data dan layanan dapat terjaga. Admin memiliki akses penuh untuk pengelolaan sistem, sedangkan pelanggan difokuskan pada pelaporan masalah. Dengan adanya relasi include dan exclude, sistem menjadi lebih fleksibel untuk mengakomodasi berbagai skenario penggunaan, mulai dari login standar, registrasi pengguna baru, hingga pemulihan akses akun.

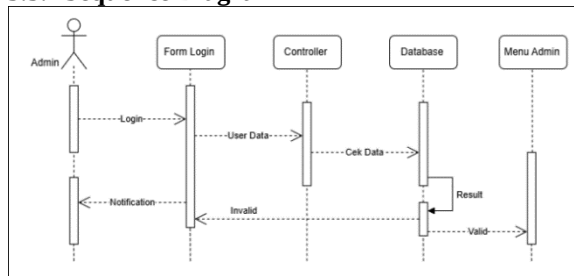
3.4. Activity Diagram

Diagram aktivitas tersebut menggambarkan alur proses login admin pada sistem manajemen hotspot, dimulai dari input email dan password oleh admin, kemudian sistem melakukan validasi terhadap input yang diberikan. Selanjutnya, sistem akan mengirimkan data ke database untuk mengecek kesesuaian akun. Jika data tidak sesuai, sistem akan menampilkan notifikasi bahwa email atau password salah dan mengembalikan admin ke tahap input data. Sebaliknya, jika data sesuai, admin berhasil login dan diarahkan menuju halaman dashboard untuk mengakses fitur-fitur yang tersedia.



Gambar 2. Activity Diagram Login Admin

3.5. Sequence Diagram



Gambar 3. Sequence Diagram Login Admin

Diagram sequence tersebut menjelaskan alur proses login admin pada sistem, di mana admin pertama kali mengakses form login dengan memasukkan data pengguna (email dan password), kemudian data tersebut diteruskan ke controller untuk diproses. Controller selanjutnya melakukan pengecekan data ke database, dan jika hasil pengecekan tidak valid maka sistem mengembalikan notifikasi kesalahan kepada admin. Sebaliknya, apabila data valid, database mengirimkan hasil ke controller dan sistem mengarahkan admin menuju menu utama (Menu Admin) sehingga dapat mengakses fitur yang tersedia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

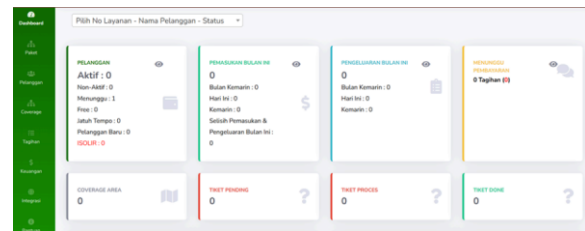
4.1. Prosedur Penggunaan Aplikasi



Gambar 4. Halaman Menu Utama

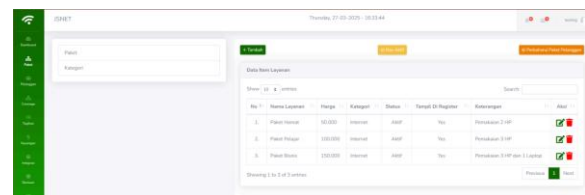
Tampilan antarmuka pada gambar tersebut menunjukkan halaman utama website PT Jaya Sampurna Network yang berfungsi sebagai portal

layanan pelanggan. Pada bagian atas terdapat menu navigasi seperti Beranda, Produk Layanan, Usage, Speed Test, About Us, Daftar, dan Masuk untuk memudahkan akses pengguna. Halaman ini menampilkan fitur utama “Speed on Demand” sebagai penawaran layanan peningkatan kecepatan internet sesuai kebutuhan pelanggan. Di bagian tengah terdapat kolom Cek Tagihan JSNET dengan input nomor pelanggan untuk memudahkan pengecekan tagihan secara mandiri, serta panel Info Lainnya yang berisi tautan media sosial (Instagram, Facebook, WhatsApp, dan Gmail) guna memperkuat komunikasi dengan pelanggan.



Gambar 5. Halaman Dashbord

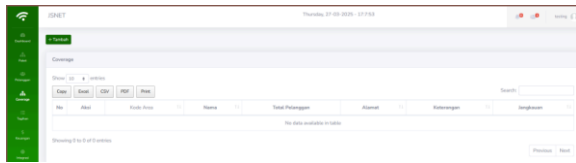
Gambar tersebut menampilkan dashboard admin pada aplikasi manajemen hotspot PT Jaya Sampurna Network. Tampilan ini menyajikan ringkasan informasi penting secara real-time, meliputi status pelanggan (aktif, non-aktif, menunggu, free, jatuh tempo, dan pelanggan baru), data pemasukan serta pengeluaran bulan ini beserta perbandingannya dengan periode sebelumnya, serta informasi tagihan yang menunggu pembayaran. Selain itu, dashboard juga menyediakan ringkasan status tiket laporan yang terdiri dari pending, proses, dan selesai (done), serta cakupan area layanan. Menu navigasi di sisi kiri meliputi Paket, Pelanggan, Coverage, Tagihan, Keuangan, Integrasi, dan Bantuan, yang memudahkan admin dalam mengelola seluruh aspek operasional layanan.



Gambar 6. Halaman Paket Internet

Gambar tersebut memperlihatkan halaman manajemen paket layanan internet pada aplikasi admin PT Jaya Sampurna Network. Di bagian utama terdapat tabel Data Item Layanan yang menampilkan daftar paket internet yang tersedia, meliputi nama layanan, harga, kategori, status, tampilan di registrasi, serta keterangan detail penggunaan perangkat. Contoh paket yang ditampilkan adalah Paket Hemat, Paket Pelajar, dan Paket Bisnis dengan variasi harga dan jumlah perangkat yang dapat digunakan. Admin memiliki kontrol penuh untuk menambah layanan baru melalui tombol +Tambah, menonaktifkan

layanan dengan tombol Non Aktif, serta memperbarui paket pelanggan. Selain itu, pada kolom aksi tersedia ikon untuk mengedit maupun menghapus paket sesuai kebutuhan.



Gambar 7. Halaman Cakupan Area

Gambar tersebut menampilkan halaman Coverage Area pada aplikasi admin PT Jaya Sampurna Network. Bagian ini digunakan untuk mengelola data cakupan wilayah layanan internet, sehingga admin dapat mengetahui area mana saja yang sudah tercakup dan berapa jumlah pelanggan di masing-masing wilayah. Tabel yang tersedia memuat informasi seperti kode area, nama area, total pelanggan, alamat, keterangan, dan jangkauan. Admin dapat menambahkan data area baru melalui tombol +Tambah, serta mengekspor data ke berbagai format seperti Excel, CSV, PDF, atau Print untuk kebutuhan dokumentasi maupun laporan.

4.2. Black Box Testing

Tabel 1. Black Box Testing

Kasus yang Diuji	Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Login berhasil	Email dan password valid	Sistem menampilkan Dashboard Admin	Sistem berhasil menampilkan Dashboard Admin	Berhasil
Login gagal	Email/password salah	Sistem menampilkan pesan "Email atau password salah"	Pesan error muncul sesuai harapan	Berhasil
Registrasi pelanggan baru	Data pelanggan lengkap dan valid	Sistem menyimpan data pelanggan dan menampilkan notifikasi sukses	Data tersimpan di database, notifikasi sukses ditampilkan	Berhasil
Registrasi pelanggan gagal	Data pelanggan tidak lengkap (misal kosong)	Sistem menolak input dan menampilkan pesan peringatan	Pesan peringatan ditampilkan, data tidak tersimpan	Berhasil
Tambah paket layanan	Input nama paket, harga, kategori valid	Sistem menyimpan paket dan menampilkannya di tabel daftar paket	Paket baru tampil di daftar item layanan	Berhasil
Edit paket layanan	Ubah harga paket dan simpan	Sistem memperbarui data paket sesuai input terbaru	Harga paket berhasil diperbarui di tabel	Berhasil
Hapus paket layanan	Pilih paket kemudian tekan tombol hapus	Sistem menghapus paket dari database dan daftar layanan	Paket hilang dari daftar layanan	Berhasil
Cek tagihan pelanggan	Input nomor pelanggan valid	Sistem menampilkan jumlah tagihan sesuai data pelanggan	Tagihan tampil sesuai data di database	Berhasil
Cek tagihan dengan data salah	Input nomor pelanggan tidak terdaftar	Sistem menampilkan pesan "Nomor pelanggan tidak ditemukan"	Pesan error muncul sesuai harapan	Berhasil
Tambah coverage area	Input data area (kode, nama, alamat valid)	Sistem menyimpan data coverage area dan menampilkannya di tabel	Coverage area baru muncul di daftar tabel	Berhasil
Tambah coverage area gagal	Input data area tidak lengkap	Sistem menampilkan pesan peringatan dan data tidak tersimpan	Pesan peringatan muncul, data tidak tersimpan	Berhasil
Tiket laporan pelanggan	Pelanggan input deskripsi keluhan valid	Sistem menyimpan tiket dan menampilkan status awal pending	Tiket tersimpan dan tampil dengan status pending	Berhasil
Proses tiket laporan	Admin ubah status tiket menjadi proses	Sistem memperbarui status tiket di daftar laporan	Status tiket berubah menjadi "proses" sesuai input	Berhasil
Selesaikan tiket laporan	Admin ubah status tiket menjadi done	Sistem memperbarui status tiket menjadi selesai	Status tiket berubah menjadi "done"	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing yang telah dilakukan terhadap aplikasi manajemen hotspot PT Jaya Sampurna Network, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Fitur login, registrasi pelanggan, manajemen paket layanan, cek

tagihan, pengelolaan coverage area, serta pengelolaan tiket laporan pelanggan dapat diakses dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan dukungan penuh terhadap kebutuhan operasional perusahaan, baik dari sisi pengelolaan

data pelanggan maupun pemantauan layanan internet secara lebih efisien dan terintegrasi.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem dilengkapi dengan fitur keamanan tambahan seperti autentikasi dua faktor (two-factor authentication) guna meningkatkan perlindungan data pelanggan. Selain itu, perlu ditambahkan modul analitik yang mampu menampilkan laporan statistik penggunaan layanan, distribusi coverage area, serta tren keluhan pelanggan secara visual. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas layanan tetapi juga membantu manajemen perusahaan dalam mengambil keputusan strategis berdasarkan data yang lebih akurat dan real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasan SSU, Ghani A, Daud A, Akbar H, Khan MF. A Review on Secure Authentication Mechanisms for Mobile Security. *Sensors (Basel)*. 2025;25(3):700. DOI: 10.3390/s25030700
- [2] Huang CJ. An Adaptive Bandwidth Management Algorithm for Next-Generation Vehicular Networks. *Sensors*. 2023;23(18):7767. DOI: 10.3390/s23187767
- [3] Sukarsa IM, Piarsa IN, Putra IGBP. Simple solution for low cost bandwidth management. *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*. 2021;19(4):1419-1427. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i4.17109
- [4] Sismadi W, Indra, Martono BA, Widyastuti T. Comparative Analysis of CodeIgniter, Laravel and Ktupad Frameworks: Case Study Online Exam Applications. *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*. 2022;3(3):209-. DOI: 10.30997/ijar.v3i3.236
- [5] Brilliance. Laravel, CodeIgniter, Symfony [Internet]. 2025 [cited 2025]. Available from: <https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5989>
- [6] Prokofyeva N. Analysis and Practical Application of PHP Frameworks. *Procedia Computer Science*. 2017. (Tidak ditemukan DOI)
- [7] Oughton E, et al. Reviewing wireless broadband technologies in the peak smartphone era. *Telecommunications Policy*. 2024.
- [8] Syed N, Awan I, Zia T, Noor RM. A survey on Wi-Fi hotspot services: architecture, applications and security issues. *Journal of Network and Computer Applications*. 2023;223:103705. DOI: 10.1016/j.jnca.2023.103705
- [9] Sulistyio GB, Widodo P, Hasan N. User Management and Authentication of Hotspot Using Mikrotik Hotspot Monitor at A Coffee Shop. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. 2024;5(12):5815-5829. DOI: 10.59141/jist.v5i12.8805
- [10] Hasan SSU, Ghani A, Daud A, Akbar H, Khan MF. A Review on Secure Authentication Mechanisms for Mobile Security. *Sensors (Basel)*. 2025;25(3):700. DOI: 10.3390/s25030700
- [11] Li Y, Wu Y, Han Z, Li T. Deep learning-based intrusion detection for wireless networks: progress and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2022;24(2):1097-1123. DOI: 10.1109/COMST.2022.3140123
- [12] Sukarsa IM, Piarsa IN, Putra IGBP. Simple solution for low cost bandwidth management. *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*. 2021;19(4):1419-1427. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i4.17109
- [13] Prokofyeva N, Boltunova A. Analysis and Practical Application of PHP Frameworks. *Procedia Computer Science*. 2017;104:51-56. DOI: 10.1016/j.procs.2017.01.054
- [14] Sismadi W, Indra, Martono BA, Widyastuti T. Comparative Analysis of CodeIgniter, Laravel and Ktupad Frameworks: Case Study Online Exam Applications. *Indonesian Journal of Applied Research*. 2022;3(3):209-216. DOI: 10.30997/ijar.v3i3.236
- [15] Arifianto A, Nugroho A, Wibowo S. Implementasi sistem manajemen hotspot berbasis web pada jaringan nirkabel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*. 2022;8(2):112-120. DOI: 10.30865/jtik.v8i2.3129
- [16] Putra BW. Enabling Collaboration of CodeIgniter Framework and RESTful API for Web Mobile Interface. *Advances in Computer Science Research*. 2020;173:55-61. DOI: 10.2991/assehr.k.200303.01