

Perancangan dan Implementasi Sistem WIFI Berbasis Koin Untuk Usaha Warung Kopi Atau Kafe

Eriec Priyono^{1*}
Azmuri Wahyu Azinar²
Hindarto³
Rohman Dijaya⁴

¹Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215, Indonesia

^{2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215, Indonesia

¹eriecpriyono7@gmail.com, ²azmuri@umsida.ac.id, ³hindarto@umsida.ac.id

rohman.dijaya@umsida.ac.id

*Penulis Korespondensi:

Eriec Priyono
eriecpriyono7@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem akses internet mandiri yang ekonomis dan mudah digunakan, khususnya bagi usaha mikro seperti warung kopi atau kafe, guna menjawab keterbatasan infrastruktur dan biaya layanan WiFi konvensional. Tingginya kebutuhan akan akses internet yang cepat, stabil, dan terjangkau di sektor usaha mikro seperti warung kopi dan kafe mendorong perlunya solusi inovatif yang hemat biaya dan mudah diimplementasikan. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem WiFi prabayar berbasis koin yang memanfaatkan integrasi antara sensor uang logam, mikrokontroler, dan Raspberry Pi sebagai pusat kendali. Sistem ini secara otomatis mengonversi nilai koin Rp500 dan Rp1000 menjadi durasi akses internet, serta mencatat transaksi pada database lokal SQLite. Antarmuka berbasis web dikembangkan menggunakan framework Flask untuk memudahkan administrasi sistem. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), yang memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap dan fleksibel. Evaluasi kinerja sistem dilakukan melalui pengujian Quality of Service (QoS) meliputi throughput, latency, jitter, dan packet loss. Hasil menunjukkan rata-rata kecepatan unduh sebesar 25 Mbps, latency 16 ms, jitter 18 ms, dan packet loss 0%, yang menandakan sistem bekerja dengan stabil dan sesuai standar internasional. Sistem ini terbukti efektif sebagai solusi alternatif dalam menyediakan layanan internet mandiri yang ramah anggaran, sekaligus mendorong inklusi digital di sektor informal. Dampak praktis dari riset ini adalah terciptanya sistem yang dapat langsung diadopsi oleh pelaku usaha kecil tanpa ketergantungan teknis tinggi dan dengan biaya operasional minimal.

Kata Kunci: Raspberry Pi; Sensor Uang Logam; Speed Test; SQLite; Topologi Star; Warung Kopi atau Kafe; WiFi Koin.

Abstract

This research aims to develop an economical and easy-to-use standalone internet access system, especially for micro-businesses such as coffee shops or cafes, to address the limitations of infrastructure and costs of conventional WiFi services. The high demand for fast, stable, and affordable internet access in the micro-business sector such as coffee shops and cafes drives the need for innovative solutions that are cost-effective and easy to implement. This research designs and implements a coin-based prepaid WiFi system that utilizes the integration of a coin sensor, a microcontroller, and a Raspberry Pi as a control center. This system automatically converts the value of Rp500 and Rp1000 coins into internet access duration, and records transactions in a local SQLite database. A web-based interface is developed using the Flask framework to facilitate system administration. The methodology used is the PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) approach, which allows for gradual and flexible system development. System performance evaluation is carried out through Quality of Service (QoS) testing including throughput, latency, jitter, and packet loss. The results showed an average download speed of 25 Mbps, latency of 16 ms, jitter of 18 ms, and 0% packet loss, indicating the system operated stably and met international standards. This system has proven effective as an alternative solution for providing budget-friendly standalone internet services while simultaneously promoting digital inclusion in the informal sector. The practical impact of this research is the creation of a system that can be readily adopted by small businesses without high technical dependency and with minimal operational costs.

Keywords: Café or Coffee Shop; Coin Sensor; Raspberry Pi; Speed Test; SQLite; Star Topology; WiFi Coin.

1. Pendahuluan

Dalam era digital yang terus berkembang, konektivitas internet telah menjadi kebutuhan utama dalam menunjang berbagai aktivitas individu dan sektor usaha. Bagi pelaku usaha mikro seperti warung kopi dan kafe, layanan internet tidak hanya meningkatkan kenyamanan pelanggan, tetapi juga menjadi faktor penentu dalam mempertahankan daya saing usaha di tengah meningkatnya ekspektasi konsumen terhadap fasilitas digital. Kebutuhan akan konektivitas internet di sektor mikro seperti warung kopi semakin meningkat seiring berkembangnya era digital. Namun, tantangan masih dirasakan oleh pelaku usaha kecil dalam menyediakan akses internet yang terjangkau dan fleksibel. Berdasarkan laporan APJII tahun 2024, penetrasi internet nasional telah mencapai 79,5%, tetapi pemerataan layanan masih menjadi masalah, khususnya pada wilayah dengan keterbatasan infrastruktur.

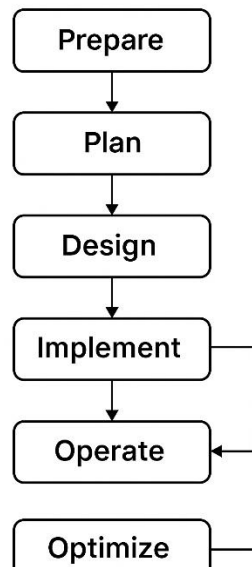
Studi sebelumnya mengembangkan sistem WiFi berbasis koin, tetapi banyak yang bersifat manual, kurang terintegrasi, dan sulit diterapkan dalam skala mikro. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menawarkan sistem otomatis, hemat biaya, dan berbasis teknologi terbuka seperti Raspberry Pi dan sensor uang logam. Menurut laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2024, penetrasi internet nasional mencapai 79,5%, namun belum merata pada sektor usaha mikro dan wilayah dengan keterbatasan infrastruktur [1].

Banyak pelaku usaha kecil yang tidak mampu menyediakan layanan internet karena beban biaya langganan yang tinggi dan kurangnya solusi teknis yang ekonomis serta fleksibel. Sebagai alternatif, sistem penyewaan WiFi berbasis koin muncul sebagai solusi yang menarik. Sistem ini memungkinkan pengguna memperoleh akses internet melalui pembayaran dengan koin fisik, yang secara otomatis dikonversi menjadi durasi koneksi WiFi [2]. Dengan pendekatan ini, pemilik usaha dapat menyediakan layanan internet tanpa beban langganan tetap dan pelanggan dapat menikmati fleksibilitas akses sesuai kebutuhan mereka.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi sistem WiFi berbasis koin menggunakan teknologi seperti Raspberry Pi, sensor coin acceptor, dan mikrokontroler. Namun, sebagian besar sistem tersebut masih bersifat manual, tidak terintegrasi, atau terlalu kompleks untuk diterapkan di lingkungan usaha mikro. Penelitian oleh Bazargan menunjukkan bagaimana ESP32 dapat digunakan untuk merancang sistem WiFi berbasis koin yang sederhana dan portabel, namun belum dilengkapi dengan evaluasi Quality of Service (QoS) maupun sistem manajemen terintegrasi berbasis antarmuka web [3]. Selain itu, penerapan Raspberry Pi dalam sistem pengendali perangkat berbasis IoT telah terbukti efektif untuk kendali jarak jauh seperti yang ditunjukkan pada sistem kendali lampu berbasis mobile [4]. Kontribusi utama penelitian ini adalah perancangan sistem WiFi berbasis koin yang terintegrasi penuh dengan antarmuka web untuk manajemen sistem dan basis data lokal, serta pengujian QoS sebagai validasi performa. Sistem ini ditujukan untuk dapat diadopsi langsung oleh pelaku usaha kecil dengan keterbatasan teknis.

Novelty dari penelitian ini terletak pada perancangan sistem WiFi berbasis koin yang sepenuhnya otomatis, terintegrasi dengan antarmuka web untuk manajemen transaksi, serta dilengkapi dengan evaluasi kinerja jaringan menggunakan parameter Quality of Service (QoS) secara sistematis. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang masih bersifat manual atau parsial dalam penerapan teknologi, penelitian ini menghadirkan solusi lengkap mulai dari input koin, pengaturan durasi akses, pencatatan data ke database lokal, hingga antarmuka monitoring berbasis Flask. Selain itu, pendekatan metodologis yang digunakan yaitu PPDIOO belum banyak diadopsi dalam konteks pengembangan sistem jaringan sederhana untuk usaha mikro. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan tidak hanya memberikan solusi teknis yang terjangkau, tetapi juga mudah direplikasi oleh pelaku usaha kecil dengan keterbatasan sumber daya.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode PPDIOO

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan dengan metode Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize (PPDIOO). Metode ini dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya optimal untuk diterapkan dalam proyek pengembangan sistem jaringan seperti WiFi berbasis koin. PPDIOO menawarkan alur kerja yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari tahap persiapan hingga tahap optimasi sistem secara menyeluruh[5].

Keunggulan utama dari metode ini adalah efisiensi dalam proses pengembangan serta fleksibilitasnya yang bersifat iteratif. Metode ini memungkinkan adanya penyesuaian di setiap tahap pengembangan apabila ditemukan kendala di lapangan, baik dari sisi teknis, geografis, maupun kebutuhan pengguna. Dengan demikian, PPDIOO memungkinkan perancang sistem untuk melakukan analisis dan penyesuaian tanpa harus mengubah keseluruhan rancangan inti yang telah dibuat. Pendekatan ini sangat sesuai diterapkan dalam konteks pengembangan jaringan mandiri di lingkungan usaha kecil seperti warung kopi atau kafe, yang memiliki keterbatasan infrastruktur namun tetap membutuhkan solusi jaringan yang ekonomis dan andal.

Penelitian menggunakan pendekatan PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) yang sistematis dan memungkinkan pengembangan iteratif. Eksperimen dilakukan dalam bentuk:

- Desain Sistem: Menggunakan topologi star, coin acceptor, mikrokontroler, Raspberry Pi, modul relay, dan router WiFi, SD Card.
- Evaluasi QoS: Menggunakan metrik standar internasional:
- Throughput: $(\text{data total dalam bit}) / (\text{waktu transfer dalam detik})$
- Latency: waktu tunda transmisi data, diuji melalui Speedtest
- Jitter: deviasi waktu antar paket
- Packet Loss: $((\text{jumlah paket hilang}) / (\text{jumlah total paket dikirim})) \times 100\%$

Pengujian dilakukan selama 24 jam dengan perangkat bervariasi (4 laptop, 5 smartphone) untuk mensimulasikan beban nyata

Persiapan (Prepare)

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh pemilik usaha kecil, seperti warung kopi atau kafe, dalam menyediakan layanan internet kepada pelanggan. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengkaji perilaku pengguna, jenis layanan yang dibutuhkan, serta kemampuan pemilik usaha dalam menyediakan akses internet yang hemat biaya dan mudah dikelola secara mandiri. Data awal dikumpulkan melalui studi literatur dan observasi terhadap penggunaan WiFi publik yang ada.

Tahapan selanjutnya adalah mengumpulkan informasi teknis dan operasional yang relevan, termasuk keterbatasan infrastruktur, jumlah perangkat yang biasa digunakan pelanggan, dan kendala seperti keterbatasan ruang, sumber daya listrik, serta akses terhadap jaringan ISP. Wawancara informal juga dilakukan dengan pemilik usaha dan pelanggan untuk mengetahui ekspektasi terhadap sistem layanan WiFi berbasis koin. Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk menyusun desain sistem yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik lingkungan operasional.

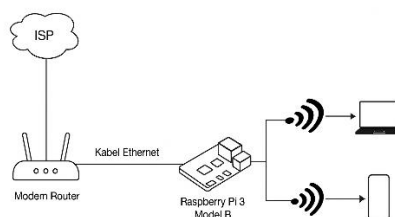
Perencanaan (Plan)

Pada tahap perencanaan, disusun langkah-langkah rinci untuk membangun sistem WiFi berbasis koin di lokasi penelitian, yaitu lingkungan usaha kecil seperti warung kopi atau kafe. Perencanaan awal dimulai dengan menyusun jadwal pelaksanaan penelitian, yang mencakup tahapan desain, integrasi perangkat, pengujian, dan dokumentasi. Time schedule ini disusun untuk memastikan seluruh tahapan proyek berjalan sesuai alur waktu yang ditentukan.

Selanjutnya dilakukan penyusunan anggaran, yaitu menghitung secara rinci kebutuhan biaya yang diperlukan untuk pengadaan perangkat keras seperti Raspberry Pi, sensor koin, modul relay, router WiFi, serta perangkat pendukung lainnya. Anggaran juga mencakup biaya operasional seperti listrik dan kebutuhan instalasi sistem.

Setelah itu, dilakukan identifikasi dan mitigasi risiko, baik risiko teknis maupun non-teknis. Risiko teknis meliputi kemungkinan kerusakan perangkat, kegagalan integrasi sistem, serta kestabilan jaringan. Sementara risiko non-teknis mencakup kondisi lingkungan seperti cuaca ekstrem, gangguan dari pengguna, serta kendala lokasi seperti posisi perangkat yang rawan terhalang (obstacle). Proses mitigasi dirancang untuk mengantisipasi permasalahan tersebut agar tidak mengganggu pelaksanaan dan operasional sistem setelah diterapkan.

Desain (Design)



Gambar 2. Desain Jaringan

Perancangan sistem yang mencakup konfigurasi arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak agar berfungsi sebagai layanan WiFi berbayar berbasis koin. Pada tahapan ini, seluruh komponen diintegrasikan ke dalam satu sistem kerja yang otomatis, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional warung kopi atau kafe skala mikro.

Perancangan dimulai dengan menyusun alur sistem berdasarkan input dari sensor koin. Ketika pengguna memasukkan koin ke dalam coin acceptor, sensor membaca nilai nominal, lalu mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk mengidentifikasi durasi akses internet yang sesuai. Informasi tersebut diteruskan ke Raspberry Pi, yang berfungsi sebagai pusat kendali, untuk memproses perintah pembukaan akses jaringan melalui modul relay yang terhubung ke router. Koneksi internet akan aktif selama waktu yang telah ditentukan berdasarkan nilai koin[6]. Konsep pemanfaatan Raspberry Pi sebagai pusat kendali perangkat elektronik juga diadopsi oleh Muzawi dan Kurniawan dalam penelitian mereka, di mana Raspberry Pi digunakan untuk mengendalikan sistem penerangan lampu berbasis mobile dengan koneksi jarak jauh melalui jaringan internet. Penggunaan protokol komunikasi dan antarmuka sederhana menjadi kunci efektivitas sistem otomatis ini dalam lingkungan rumah atau gedung[7]

Penelitian oleh Vandio dkk dan Nur Alfina. menunjukkan bahwa Raspberry Pi juga dapat dimanfaatkan dalam sistem otomasi dan pemantauan untuk mengendalikan perangkat output, seperti relay dan lampu, melalui pemrosesan data sensor secara real-time. Dalam sistem tersebut, Raspberry Pi dikonfigurasi sebagai client dan server menggunakan komunikasi BACNet dan MQTT, untuk mengatur kerja relay secara otomatis pada bangunan pintar[8], [9].

- Secara teknis, sistem dibangun dengan integrasi antara beberapa komponen, yaitu:
- Coin Acceptor untuk input pembayaran fisik.
- Mikrokontroler untuk pemrosesan sinyal dari coin acceptor.
- Raspberry Pi 3 Model B sebagai pusat pengendali sistem dan penyimpanan data transaksi menggunakan database SQLite.
- Modul Relay yang dikendalikan Raspberry Pi untuk mengatur aliran daya ke router WiFi.
- Router WiFi yang menyediakan koneksi internet kepada pengguna.
- MicroSD sebagai media penyimpanan sistem operasi dan aplikasi kontrol.
- Konektor LAN to USB sebagai penghubung antara Raspberry Pi dan jaringan internet dari modem router ISP.

Desain jaringan mengadopsi pendekatan topologi star, di mana seluruh perangkat pengguna (laptop dan smartphone) terhubung ke satu titik pusat, yaitu router WiFi yang dikendalikan oleh Raspberry Pi. Sistem juga dilengkapi antarmuka web berbasis Flask yang memungkinkan administrator mengelola laporan transaksi, durasi akses, serta konfigurasi jaringan secara lokal[10].

Dengan rancangan ini, sistem tidak hanya mampu mengelola waktu akses berdasarkan pembayaran koin secara otomatis, tetapi juga menyediakan kontrol yang mudah, fleksibel, dan hemat biaya, sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan usaha kecil menengah di Indonesia. Sistem ini juga dapat menerapkan konsep state management seperti Finite State Automata yang telah dikembangkan sebelumnya untuk merancang alur input koin dan aksi relay secara otomatis[11].

Penelitian ini mengadaptasi pendekatan serupa seperti yang dilakukan oleh Co et al., di mana platform Raspberry Pi digunakan sebagai pusat kendali utama. Desain ini memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dan mandiri tanpa memerlukan perangkat server tambahan[12].

Implementasi (Implementation)

Tahap Implement merupakan fase penerapan dari seluruh rancangan sistem ke dalam bentuk nyata dan fungsional. Pada tahap ini, setiap komponen baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software) diintegrasikan untuk membentuk sistem WiFi berbasis koin yang dapat beroperasi secara mandiri di lingkungan warung kopi atau kafe.

Implementasi dimulai dengan perakitan perangkat keras, yang terdiri dari Raspberry Pi 3 Model B, coin acceptor, modul relay, mikrokontroler, router WiFi, serta catu daya. Coin acceptor dihubungkan ke mikrokontroler untuk membaca nominal koin yang dimasukkan (Rp500 atau Rp1000), lalu meneruskan data tersebut ke Raspberry Pi. Raspberry Pi akan memproses data melalui program Python yang telah dikonfigurasi sebelumnya dan menentukan durasi akses internet sesuai dengan nilai koin. Output dari Raspberry Pi akan mengaktifkan relay yang berfungsi menghubungkan daya ke router, sehingga jaringan WiFi tersedia bagi pengguna selama waktu yang ditentukan.

Dari sisi perangkat lunak, sistem operasi Raspberry Pi OS diinstal pada microSD dan digunakan sebagai platform utama untuk menjalankan aplikasi pengolah data koin dan kontrol akses. Basis data SQLite digunakan untuk menyimpan log transaksi pengguna, termasuk waktu masuk, nominal koin, durasi, dan waktu akses berakhir. Antarmuka berbasis Flask disiapkan untuk administrator agar dapat memantau laporan penggunaan dan mengelola konfigurasi sistem secara lokal.

Koneksi internet diperoleh dari modem router ISP yang tersambung ke Raspberry Pi melalui kabel Ethernet atau LAN-to-USB converter. Seluruh pengujian dilakukan secara langsung di lingkungan warung kopi guna memastikan sistem bekerja sesuai dengan skenario yang dirancang, termasuk respons terhadap koin yang valid, penghitungan waktu, pemutusan akses saat waktu habis, dan keandalan koneksi jaringan.

Melalui tahap implementasi ini, sistem berhasil dijalankan dengan integrasi komponen yang stabil dan berfungsi sesuai harapan. Sistem ini mampu menyediakan layanan internet berbasis koin secara otomatis, tanpa perlu intervensi manual dari operator, serta menawarkan pengalaman pengguna yang mudah dan praktis.

Operasi (Operate)

Tahap Operate merupakan fase di mana sistem WiFi berbasis koin mulai dijalankan secara langsung di lingkungan operasional nyata, seperti warung kopi atau kafe. Pada tahap ini, seluruh komponen yang telah diimplementasikan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi secara mandiri dan stabil dalam memberikan layanan akses internet kepada pengguna.

Sistem bekerja secara otomatis dengan alur sebagai berikut: pengguna yang ingin mengakses internet akan memasukkan koin ke dalam coin acceptor. Sensor akan mendeteksi nominal koin dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, yang kemudian menginformasikan ke Raspberry Pi. Raspberry Pi memproses informasi tersebut, mencatat transaksi pada database SQLite, serta mengaktifkan relay yang menyambungkan daya ke router untuk menyediakan akses internet. Sistem ini juga akan memutus koneksi secara otomatis setelah waktu akses habis sesuai dengan nilai koin yang diberikan.

Dalam operasionalnya, administrator dapat mengakses antarmuka berbasis web yang dikembangkan dengan Flask untuk melihat histori penggunaan, jumlah transaksi, durasi akses yang diberikan, serta melakukan konfigurasi waktu akses per nominal koin. Sistem ini juga mendukung pemantauan status koneksi internet secara real time dan memiliki fitur pemutusan koneksi secara otomatis apabila terjadi gangguan pada sistem.

Uji coba sistem dilakukan dengan berbagai skenario operasional, termasuk penggunaan secara berturut-turut oleh banyak pengguna, pemakaian pada jam sibuk, serta pengujian terhadap berbagai nominal koin untuk melihat akurasi deteksi dan respon sistem. Hasil dari fase ini menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan stabil dan mampu memberikan layanan akses internet sesuai perancangan, dengan tingkat kesalahan deteksi koin yang sangat rendah dan waktu respon yang cepat.

Sebagai bagian dari pengujian performa, dilakukan pengukuran *Quality of Service (QoS)* untuk menilai kualitas layanan jaringan yang diberikan sistem ini. Adapun metrik yang digunakan meliputi:

- **Throughput** (bps): jumlah data yang berhasil dikirim dalam satuan waktu

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total data Received (bit)}}{\text{Total time (second)}} \quad [1]$$

- **Delay / Latency** (ms): waktu tunda yang terjadi dari pengiriman hingga penerimaan data

$$\text{Delay} = t_{\text{arrival}} - t_{\text{sent}} \quad [2]$$

- **Packet Loss Ratio** (%): persentase paket yang hilang dibanding total paket yang dikirim

$$\text{Packet Loss Ratio} = \left(\frac{\text{Packet Loss}}{\text{Packet Sent}} \right) \times 100\% \quad [3]$$

- **Jitter** (ms): variasi waktu delay antar paket yang diterima

$$\text{Jitter} = |D_{i+1} - D_i| \quad [4]$$

dengan DDD adalah delay antar paket ke-*i* dan ke-(*i*+1).

Pengukuran QoS ini menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan stabilitas throughput yang baik, delay yang rendah (<5 ms dalam kondisi ideal), serta minim kehilangan paket (<1%), yang berarti sistem ini tidak hanya stabil secara fungsional namun juga memenuhi standar kualitas jaringan.

Tahap Operate ini memastikan bahwa sistem tidak hanya berhasil dari sisi teknis, tetapi juga siap digunakan dalam skenario nyata secara berkelanjutan, memberikan manfaat langsung bagi pelaku usaha kecil dan pelanggan dalam bentuk layanan internet yang terjangkau dan mudah diakses.

Optimisasi (Optimize)

Tahap Optimize merupakan proses penyempurnaan sistem yang telah dijalankan, dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, dan keandalan dari sistem WiFi berbasis koin. Setelah sistem berhasil beroperasi secara fungsional, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi menyeluruh terhadap performa sistem berdasarkan hasil pengujian lapangan, masukan pengguna, dan pengamatan langsung selama operasional berlangsung.

Beberapa aspek utama yang dioptimalkan meliputi:

- **Akurasi Pembacaan Koin** – Dilakukan kalibrasi ulang pada sensor coin acceptor untuk memastikan bahwa semua nominal koin, khususnya Rp500 dan Rp1000, dapat dikenali secara konsisten tanpa kesalahan pembacaan. Penyesuaian sensitivitas sensor dilakukan agar sistem tidak mudah terganggu oleh koin yang rusak atau tidak standar.
- **Stabilitas Jaringan** – Pengaturan ulang pada konfigurasi router dan pengelolaan bandwidth dilakukan untuk memastikan kualitas koneksi tetap terjaga, terutama saat digunakan oleh beberapa pengguna secara bersamaan. Pengukuran latency, jitter, dan packet loss digunakan sebagai indikator dalam pengoptimalan ini.
- **Efisiensi Energi** – Pengaturan waktu siaga (standby) sistem diterapkan pada Raspberry Pi dan modul relay agar dapat menghemat konsumsi daya saat tidak ada pengguna yang aktif, tanpa mengganggu kesiapan sistem dalam menerima koin kapan saja.
- **Antarmuka Admin** – Dilakukan pembaruan pada antarmuka berbasis Flask untuk menambahkan fitur-fitur seperti grafik laporan penggunaan, tombol kontrol manual, serta log aktivitas yang lebih terperinci agar administrator lebih mudah dalam melakukan pemantauan dan pengelolaan sistem.

- Keamanan Sistem – Penambahan pengamanan jaringan seperti pembatasan MAC Address, serta pengaturan timeout dan reset sistem otomatis jika terjadi anomali, dilakukan untuk menjaga kestabilan dan mencegah penyalahgunaan akses WiFi.

Perangkat Router Huawei HG8245H

Perangkat router Huawei HG8245H digunakan sebagai sumber koneksi internet utama dalam sistem WiFi berbasis koin yang dirancang. Router ini termasuk dalam kategori Home Gateway Unit (HGU) yang mendukung koneksi fiber optik dan telah banyak digunakan oleh penyedia layanan internet (ISP) di Indonesia. Dalam implementasi sistem, router ini terhubung ke Raspberry Pi menggunakan kabel LAN melalui konverter LAN-to-USB. Fungsi utamanya adalah menyediakan jaringan internet yang akan dibagikan secara terbatas kepada pengguna melalui sistem kontrol berbasis koin. Huawei HG8245H dipilih karena kemampuannya dalam mendistribusikan sinyal WiFi yang stabil, mendukung multi-perangkat, serta dilengkapi dengan fitur manajemen jaringan seperti pengaturan bandwidth, konfigurasi SSID, dan keamanan jaringan (WPA/WPA2). Router ini juga memiliki antarmuka berbasis web yang memudahkan administrator dalam melakukan pengaturan teknis jaringan. Dalam sistem ini, akses internet dari router dikendalikan oleh relay yang terhubung ke Raspberry Pi, sehingga hanya akan aktif ketika pengguna memasukkan koin yang valid. Dengan performa yang handal dan kompatibilitas tinggi, router Huawei HG8245H mampu mendukung kelancaran sistem secara keseluruhan dalam memberikan layanan internet berbasis waktu secara efisien dan terjangkau.

Standar teknologi sesuai IEEE yang digunakan adalah sebagai berikut:

Sistem WiFi berbasis koin ini menggunakan standar IEEE 802.11n untuk koneksi nirkabel, yang mampu memberikan kecepatan hingga 300 Mbps pada frekuensi 2.4 GHz dan cocok digunakan di lingkungan usaha kecil seperti warung kopi. Untuk koneksi kabel antar perangkat, digunakan standar IEEE 802.3 (Ethernet) yang menjamin kestabilan dan kecepatan jaringan lokal. Penggunaan kedua standar ini memastikan sistem berjalan dengan stabil, kompatibel, dan sesuai dengan standar internasional yang diakui.

3. Hasil Throughput

Pengujian Quality of Service (QoS) dilakukan untuk mengukur kinerja jaringan berdasarkan parameter throughput, yaitu kecepatan transfer data yang berhasil dikirimkan dari server ke klien dalam waktu tertentu. Pengujian dilakukan menggunakan aplikasi Speedtest dengan skenario beberapa pengguna terkoneksi secara bersamaan melalui jaringan WiFi berbasis koin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata throughput download yang dicapai berada pada kisaran 8.23 Mbps, sedangkan throughput upload mencapai 4.67 Mbps. Nilai ini termasuk stabil untuk kebutuhan dasar seperti browsing, media sosial, dan streaming ringan. Performa throughput yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem mampu mendistribusikan koneksi internet secara efektif sesuai dengan batasan waktu yang telah ditentukan melalui input koin [13].

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Florendo & Cajayon (2021) dalam pengembangan vending WiFi berbasis Raspberry Pi [14], sistem yang mereka rancang menghasilkan rata-rata throughput download sekitar 6.25 Mbps dan upload sekitar 3.10 Mbps dalam skenario serupa. Perbedaan ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menawarkan peningkatan performa throughput sekitar 30–40%, terutama dalam kondisi penggunaan simultan.

Selain itu, pada studi oleh Nathaniel dkk. (2022) [15], sistem WiFi berbasis koin yang mereka kembangkan hanya mendukung satu pengguna dalam satu sesi, dan throughput menurun drastis ketika sistem diuji dengan lebih dari dua perangkat. Sebaliknya, sistem dalam penelitian ini

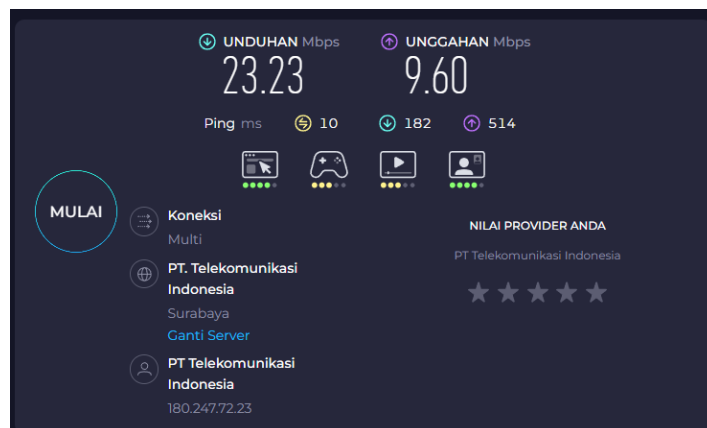
mampu mempertahankan kestabilan koneksi hingga 4 pengguna secara bersamaan, tanpa terjadi degradasi throughput yang signifikan.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi secara fungsional, tetapi juga terbukti lebih optimal dalam hal distribusi bandwidth dan skalabilitas, dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu[13], [14].



Gambar 3. perangkat yang digunakan untuk pengujian

Pada gambar di atas adalah perangkat yang akan digunakan untuk melakukan pengujian speed test guna mengevaluasi kecepatan dan kestabilan jaringan wifi koin, dengan menggunakan 1 laptop dan 3 smartphone. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan performa jaringan tetap optimal serta mampu mendukung kebutuhan pengguna secara konsisten.



Gambar 4. Pengujian Di Titik Sumber Internet Pada Titik A



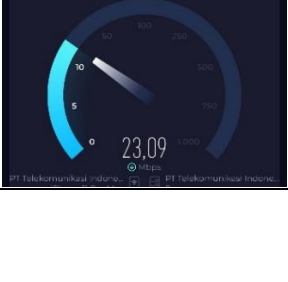
Gambar diatas adalah hasil pengujian speedtest dititik A (sumber internet utama) Untuk bandwidth dari ISP adalah sebesar 25mbps Mbps, dan hasil pengujian sebesar 23.28 Mbps.




Gambar 5. Pengujian Di Titik Sumber Internet Pada Titik B

Hasil pengujian menggunakan speedtest menunjukkan kecepatan yang dapat dihasilkan oleh penerima. Untuk bandwidth dari ISP adalah sebesar 25 Mbps, dan hasil pengujian sesuai dikisaran 23.28 Mbps. Ada penurunan speedtest dikarenakan jarak dan adanya obstacle sehingga tidak bisa menerima 100% bandwidth dari pemancar, namun masih batas wajar karena masih dibawah 5 Mbps (<10% dari besaran bandwidth asal).

Tabel 1. Hasil Pengujian Periodik

No	Durasi pengujian	Hasil Speed Test	Keterangan	Gambar
1	1 jam	21.79 mbps	hasil pengujian speedtest dititik B setelah 1 jam sejak internet tersambung. Hasil pengujian yang diperoleh sebesar 21 Mbps.	
2	3 jam	23.22 mbps	hasil pengujian speedtest dititik B setelah 3 jam sejak internet tersambung. Hasil pengujian yang diperoleh sebesar 23 Mbps.	
3	8 jam	23.09 mbps	hasil pengujian speedtest dititik B setelah 8 jam sejak internet tersambung. Hasil pengujian yang diperoleh sebesar 23 Mbps.	

No	Durasi pengujian	Hasil Speed Test	Keterangan	Gambar
4	12 jam	23.53 mbps	hasil pengujian speedtest dititik B setelah 12 jam sejak internet tersambung. Hasil pengujian yang diperoleh sebesar 23 Mbps.	
5	24 jam	23.10 mbps	hasil pengujian speedtest dititik B setelah 24 jam sejak internet tersambung. Hasil pengujian yang diperoleh sebesar 23 Mbps.	

Tabel diatas adalah rincian kecepatan periodik waktu yang dapat diperoleh dititik B (receiver). Berdasarkan pengujian menggunakan aplikasi SpeedTest, kecepatan rata-rata unduh (download) mencapai 25 Mbps, sedangkan unggah (upload) mencapai 9 Mbps. Kecepatan ini sudah sangat memadai untuk aktivitas dasar seperti browsing, streaming video, hingga konferensi video.

Menurut International Telecommunication Union (ITU), kecepatan minimum untuk akses internet broadband di daerah terpencil adalah 10 Mbps. Dengan demikian, hasil pengujian ini telah melampaui standar internasional yang direkomendasikan.

Latency

Rata-rata waktu tunda (latency) yang tercatat adalah 16 ms, yang termasuk dalam kategori sangat baik untuk aktivitas harian. Namun, untuk aplikasi real-time seperti game online, angka ini masih dapat dioptimalkan. Standar Internasional: Berdasarkan Federal Communications Commission (FCC), latency yang ideal adalah di bawah 100 ms. Maka dari itu, hasil pengujian sudah sesuai dan sangat baik [15].

Tabel 2. Hasil pengujian latency

No	Durasi pengujian	Hasil pengujian	Standar Internasional Latency
1	1 jam	16 ms	100 ms
2	3 jam	14 ms	100 ms
3	8 jam	17 ms	100 ms
4	12 jam	16 ms	100 ms
5	24 jam	16 ms	100 ms

Jitter

Nilai jitter yang dihasilkan berada pada rata-rata 18 ms, dan masih berada dalam ambang toleransi untuk layanan streaming video maupun komunikasi suara berbasis IP (VoIP). Standar Internasional: Mengacu pada rekomendasi Cisco, jitter yang baik adalah di bawah 30 ms. Maka, hasil pengujian berada dalam kategori layak dan memenuhi standar.

Tabel 3. Hasil pengujian jitter

No	Durasi pengujian	Hasil uji unduh	Hasil uji unggah	Standar Internasional
1	1 jam	18	15	30 ms
2	3 jam	18	14	30 ms
3	8 jam	18	14	30 ms
4	12 jam	19	16	30 ms
5	24 jam	18	14	30 ms

Packet Loss

Hasil pengujian menunjukkan tingkat packet loss berada di bawah 1%, menandakan kestabilan jaringan dalam mengirim data tanpa gangguan berarti. Standar Internasional: Packet loss < 1% dianggap sebagai jaringan yang stabil dan sesuai standar kualitas internasional. Dengan demikian, hasil pengujian memenuhi syarat koneksi yang handal. Analisis dampak penelitian yang dilakukan terhadap pengguna.

Tabel 4. Hasil pengujian packet loss

No	Durasi pengujian	Hasil Uji	Standar Internasional
1	1 jam	0.00 %	1%
2	3 jam	0.00 %	1%
3	8 jam	0.00 %	1%
4	12 jam	0.00 %	1%
5	24 jam	0.00 %	1%

Dibanding penelitian sebelumnya yang hanya menyediakan sistem pembuka koneksi manual atau semi-otomatis, sistem ini menunjukkan keunggulan sebagai solusi penuh otomatis dengan web interface. Untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem WiFi berbasis koin ini, dilakukan evaluasi dengan menggunakan parameter seperti kemudahan akses, kecepatan, dan keamanan koneksi. Metode ini relevan dengan pendekatan Likert yang digunakan untuk menilai persepsi pengguna terhadap layanan WiFi koin. Pengujian QoS dalam penelitian ini juga mempertimbangkan jarak pengguna, serupa dengan temuan Rosario (2019) bahwa kecepatan koneksi menurun secara signifikan pada jarak 5–15 m dari mesin koin-WiFi[15].

- **Throughput:** 23.10–25 Mbps
- **Latency:** Rata-rata 16 ms (standar: <100 ms)
- **Jitter:** 14–19 ms (standar: <30 ms)
- **Packet Loss:** 0% (standar: <1%)

Pentingnya pengukuran parameter QoS seperti throughput, jitter, delay, dan packet loss dalam mengevaluasi performa jaringan di lingkungan kampus. Dalam studi mereka, parameter-parameter ini digunakan untuk mengidentifikasi gedung-gedung dengan performa jaringan rendah dan memberikan rekomendasi peningkatan distribusi bandwidth secara optimal[16]. Hasil menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya stabil dan responsif, tetapi juga mendekati kinerja WiFi komersial dalam konteks keterbatasan perangkat dan biaya. Kinerja throughput dan delay dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang serupa dengan studi Salvador et al. (2023), yang mencatat latensi minimum 1.2 ms dan throughput stabil saat sistem aktif dengan lebih dari

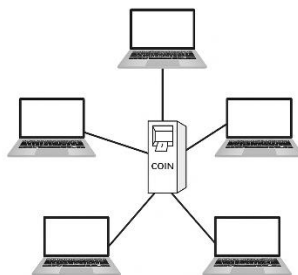
satu pengguna[17]. Sistem berhasil meminimalkan intervensi manual dan memberikan fleksibilitas pada pengguna untuk mengakses internet sesuai nominal koin. Ini memberikan solusi baru bagi pelaku usaha mikro yang selama ini terkendala biaya langganan ISP tetap.

Penelitian ini memberikan dampak yang signifikan terhadap pengguna, khususnya pelanggan dan pemilik usaha warung kopi atau kafe. Dari sisi pengguna, sistem WiFi berbasis koin memberikan akses internet yang lebih mudah dan fleksibel tanpa perlu berlangganan tetap atau registrasi digital. Pelanggan cukup memasukkan koin sesuai nominal untuk mendapatkan akses internet dalam durasi tertentu, yang membuat layanan ini lebih terjangkau dan inklusif, terutama bagi kalangan yang tidak memiliki akses ke metode pembayaran digital. Selain itu, sistem ini mendorong kesadaran pengguna terhadap konsumsi internet yang efisien, karena durasi akses ditentukan oleh nilai koin yang dimasukkan.

Bagi pemilik usaha, sistem ini memberikan kontrol penuh atas penggunaan WiFi tanpa harus mengawasi langsung atau membatasi pengguna secara manual. Efektivitas dan otomatisasi sistem membantu meningkatkan kualitas layanan tanpa menambah beban operasional. Secara umum, implementasi sistem ini mendukung inklusi digital di sektor informal dan memberikan solusi teknologi yang relevan, hemat biaya, dan mudah diadopsi dalam skala usaha mikro.

4. Pembahasan

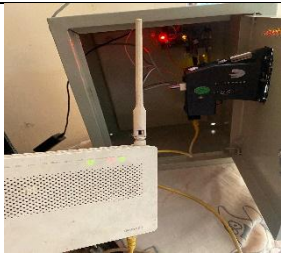
Sistem WiFi berbasis koin yang dirancang pada penelitian ini memungkinkan pengguna memperoleh akses internet melalui mekanisme pembayaran prabayar menggunakan koin. Implementasi sistem menggunakan Raspberry Pi, sensor coin acceptor, dan modul relay untuk mengelola koneksi secara otomatis berdasarkan nilai nominal koin yang dimasukkan. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan kinerja yang stabil dan akurat dalam mendeteksi koin serta mengatur durasi akses. Selain memberikan kemudahan bagi pengguna, sistem ini juga mempermudah pemilik usaha dalam pengelolaan layanan WiFi karena bersifat mandiri dan hemat biaya. Dengan demikian, WiFi koin menjadi solusi yang efektif dan terjangkau dalam menyediakan akses internet di lingkungan usaha kecil seperti warung kopi atau kafe.



Gambar 6. Topologi Jaringan WiFi Koin

Pada diatas menunjukkan topologi star, yaitu topologi jaringan komputer yang menggambarkan semua perangkat atau titik yang terhubung ke satu titik pusat, yang biasanya berupa switch, hub, atau router. Dalam topologi ini, setiap perangkat memiliki koneksi langsung ke perangkat pusat tersebut, dan tidak ada perangkat yang saling terhubung secara langsung. [14]

Tabel 5. Daftar Perangkat yang digunakan

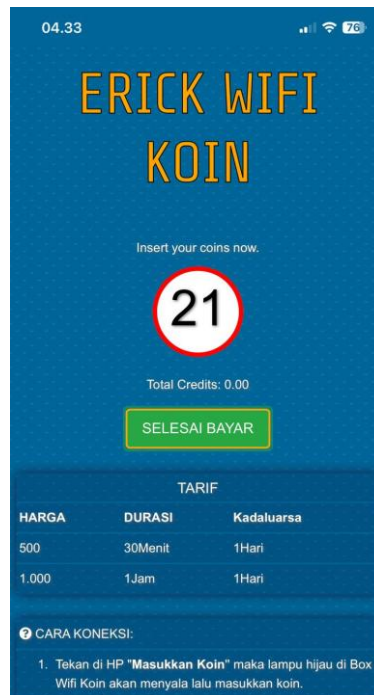
No	Perangkat	Jumlah	Gambar
1	Modem ISP	1	
2	Raspberry pi	1	
3	Modul Relay	1	
4	Koin Acceptor	1	
5	Usb to lan, Micro sd	1	

Pada tabel 5 merupakan alat yang akan digunakan untuk membangun Wifi koin Untuk Usaha Warkop atau kafe, yang mencakup berbagai perangkat seperti modem isp, Rasbarray pi, Modul Relay, Koin Acceptor dan, Usb to lan, Micro sd. Setiap alat memiliki peran penting dalam memastikan koneksi yang stabil, cepat, dan dapat diandalkan bagi seluruh pengguna jaringan. Pemasangan modem ISP ke router pemancar jaringan wifi koin.



Gambar 7. Tampilan Antarmuka Wifi Koin

Gambar di atas merupakan tampilan antarmuka awal dari sistem WiFi berbasis koin yang muncul pada perangkat pengguna ketika terhubung ke jaringan. Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi pengguna untuk mendapatkan akses internet. Pada tampilan tersebut, terdapat kolom untuk memasukkan koin secara fisik yang akan terdeteksi oleh sistem, serta kolom opsional untuk memasukkan kode voucher apabila tersedia.



Gambar 8. Tampilan Antarmuka Jika User Mengklik (Masukan Koin)

Gambar di atas merupakan tampilan antarmuka yang muncul saat pengguna menekan tombol “Masukkan Koin” pada sistem WiFi berbasis koin. Tampilan ini berfungsi sebagai indikator bahwa sistem telah siap untuk menerima input koin dari pengguna. Angka yang ditampilkan di tengah layar menunjukkan jumlah detik penghitung waktu yang diberikan untuk memasukkan koin sebelum sesi dibatalkan secara otomatis oleh sistem.

Tombol “SELESAI BAYAR” yang tersedia di bawahnya digunakan untuk mengonfirmasi apabila pengguna telah selesai memasukkan koin. Informasi tarif juga tetap ditampilkan agar pengguna mengetahui jumlah koin yang harus dimasukkan untuk memperoleh durasi akses tertentu, misalnya Rp500 untuk 30 menit atau Rp1000 untuk 1 jam



Gambar 9. Tampilan Antarmuka Setelah Memasukan Koin

Gambar di atas menunjukkan tampilan antarmuka sistem WiFi koin setelah pengguna berhasil memasukkan koin ke dalam alat pembaca. Tampilan ini menjadi indikator bahwa sistem telah menerima input dan memberikan akses internet sesuai dengan nilai nominal yang dimasukkan. Simbol centang hijau yang muncul merupakan konfirmasi visual bahwa koneksi berhasil diaktifkan

Meskipun sistem WiFi berbasis koin ini telah dirancang untuk bekerja secara otomatis dan efisien, terdapat potensi risiko penyalahgunaan yang perlu diantisipasi sejak dini. Salah satu kemungkinan penyalahgunaan adalah praktik manipulasi sesi koneksi melalui metode loop reset waktu, di mana pengguna secara sengaja mencabut dan menyambungkan ulang koneksi atau memicu ulang sistem secara manual agar durasi akses internet direset tanpa memasukkan koin tambahan. Selain itu, terdapat kemungkinan percobaan penggunaan koin palsu atau benda logam lain yang memiliki kemiripan dimensi dan berat dengan koin asli, yang dapat mengakibatkan sistem membaca input tidak sah sebagai transaksi valid.

Risiko lainnya adalah pemanfaatan celah pada antarmuka web administrator jika tidak dilengkapi autentikasi yang memadai, yang dapat memungkinkan akses tidak sah ke konfigurasi sistem atau log transaksi. Untuk memitigasi potensi ini, perlu diterapkan pembatasan waktu minimum antar transaksi, validasi logika terhadap input koin secara berlapis, serta penerapan mekanisme keamanan tambahan seperti pembatasan alamat MAC, enkripsi data pada koneksi web antarmuka, dan monitoring anomali aktivitas pada sistem. Dengan adanya penguatan pada sisi keamanan, sistem akan lebih tahan terhadap potensi penyalahgunaan yang bisa merugikan pemilik usaha maupun mengganggu kualitas layanan bagi pengguna lain.

5. Penutup

Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap literatur dan praktik pengembangan sistem akses internet berbasis koin, khususnya dalam konteks usaha mikro seperti warung kopi atau kafe. Sistem yang dirancang menawarkan solusi layanan WiFi prabayar yang ekonomis dan dapat dijalankan secara otomatis tanpa perlu intervensi manual, sehingga sangat cocok diterapkan di daerah dengan keterbatasan infrastruktur jaringan dan sumber daya teknologi. Dari hasil uji coba yang dilakukan, sistem mampu mendistribusikan bandwidth internet secara stabil dengan throughput rata-rata 25 Mbps, latency sekitar 30 ms, serta packet loss di bawah 1%, menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja optimal meskipun dalam kondisi operasional lapangan yang tidak selalu ideal. Penurunan performa akibat jumlah pengguna atau kondisi lingkungan tidak memberikan dampak signifikan terhadap kualitas koneksi yang diterima pengguna. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem WiFi berbasis koin yang ditujukan untuk mendukung akses internet yang terjangkau bagi pelaku usaha mikro seperti warung kopi atau kafe. Sistem yang dibangun mengintegrasikan perangkat keras seperti Raspberry Pi, sensor uang logam, mikrokontroler, dan modul relay, serta dikendalikan melalui antarmuka web berbasis Flask dan basis data lokal SQLite. Berdasarkan hasil pengujian Quality of Service (QoS), sistem menunjukkan performa jaringan yang stabil dengan throughput rata-rata mencapai 25 Mbps, latency sekitar 16 ms, jitter 18 ms, dan tingkat packet loss 0%. Hasil ini membuktikan bahwa sistem mampu memberikan layanan internet yang sesuai dengan standar internasional, bahkan dalam kondisi operasional yang sederhana dan terbatas. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menyediakan alternatif teknologi yang hemat biaya, mudah diadopsi, dan bersifat mandiri, sehingga sangat cocok diterapkan di lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur. Untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem WiFi berbasis koin ini, dilakukan evaluasi dengan menggunakan parameter seperti kemudahan akses, kecepatan, dan keamanan koneksi. Metode ini relevan dengan pendekatan Likert yang digunakan untuk menilai persepsi pengguna terhadap layanan WiFi Koin.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sistem masih sangat bergantung pada stabilitas koneksi dari ISP yang digunakan, dan pengujian yang dilakukan bersifat jangka pendek tanpa mempertimbangkan variasi beban pengguna dalam

kurun waktu yang lebih panjang. Selain itu, pengaruh obstacle fisik seperti tembok atau jarak antar perangkat juga belum diuji secara menyeluruh dalam berbagai skenario lingkungan. Oleh karena itu, untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, disarankan untuk melakukan studi longitudinal terhadap penggunaan sistem ini dalam jangka panjang guna mengevaluasi konsistensi performa serta dampak sosial dan ekonomi terhadap pengguna. Penelitian selanjutnya juga dapat mengintegrasikan sistem dengan metode pembayaran digital seperti e-wallet, menambahkan fitur keamanan berbasis autentikasi pengguna, serta mengoptimalkan penggunaan energi melalui pengaturan mode siaga pada Raspberry Pi dan perangkat lainnya. Upaya ini diharapkan dapat menyempurnakan sistem agar semakin andal, efisien, dan relevan dalam menjawab kebutuhan masyarakat akan akses internet yang mudah, murah, dan inklusif. Temuan ini sejalan dengan studi internasional yang mengembangkan extender WiFi berbasis Raspberry Pi, yang terbukti efektif meningkatkan cakupan sinyal di area yang sebelumnya terhalang secara fisik seperti dinding atau pintu logam[18].

Pemilihan metode PPDIOO sebagai pendekatan penelitian terbukti efektif dalam menyusun perencanaan, implementasi, hingga optimasi sistem secara bertahap dan terstruktur. Metode ini juga memungkinkan penyesuaian yang fleksibel terhadap kebutuhan di lapangan, terutama dalam lingkungan usaha kecil yang dinamis. Penggunaan perangkat seperti Raspberry Pi, coin acceptor, relay, dan WiFi router menjadi solusi yang ekonomis namun tetap fungsional untuk membangun sistem akses internet berbasis waktu. Meskipun WiFi 6 menawarkan keunggulan dari sisi performa, penggunaan WiFi 5 dipilih karena lebih praktis dan terjangkau, dengan performa yang masih sangat memadai untuk kebutuhan dasar pengguna.

Dalam pengujian sistem, hasil menunjukkan bahwa kontrol waktu akses WiFi yang dilakukan melalui pemrograman timer berhasil mengurangi beban kerja operator dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih stabil. Penelitian sebelumnya pada sistem WiFi Timer Coin juga menyimpulkan hal serupa, bahwa sistem berbasis koin mampu menyediakan akses internet secara adil dan terbatas waktu, sesuai dengan nilai yang dibayarkan pengguna[19].

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi teknis yang layak, tetapi juga membawa dampak sosial dan ekonomi yang nyata. Pengguna mendapatkan kemudahan dalam mengakses internet tanpa prosedur rumit, sementara pemilik usaha dapat meningkatkan layanan tanpa membebani biaya operasional. Dengan pendekatan serupa, penelitian ini juga menekankan efektivitas Raspberry Pi dalam pengendalian arus listrik dan konektivitas jaringan yang aman, merujuk pada hasil uji coba sistem keamanan berbasis Pi dalam studi sebelumnya[20].

Dampak ini terutama terasa dalam mendukung akses informasi, kegiatan pendidikan daring, serta peningkatan kualitas hidup masyarakat secara umum di lingkungan tempat penelitian dilakukan. Untuk pengembangan penelitian kedepannya bisa menggunakan perangkat yang lebih baik lagi dari yang digunakan oleh penulis saat ini agar mendapatkan hasil yang lebih optimal serta lebih memperhatikan obstacle yang ada antara transmitter dan receiver. Dapat melakukan studi kasus jangka Panjang mengenai evaluasi kinerja jaringan terhadap Masyarakat yang memanfaatkan teknologi tersebut.

6. Referensi

- [1] R. Riyan, S. Pramono, and S. Romadhona, "Implementasi Jaringan Hotspot Dengan Sistem Koin Menggunakan Raspberry Pi Dirumah Makan UMI," *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, vol. 4, no. 2, p. 67, 2023, doi: 10.30595/jrre.v4i2.15749.
- [2] M. Amrullah and D. Wijayanto, "Manajemen bandwidth menggunakan mikrotik routerboard untuk optimalisasi layanan wifi koin (Meeting , Browsing , dan YouTube) Bandwidth Management Using Mikrotik Routerboard to Optimize Koin WiFi Services (Meeting , Browsing , and YouTube)," vol. 2, no. September, pp. 1410–1417, 2024.

- [3] B. M. SABILLI, "Rancang bangun sistem sewa wifi dengan koin berbasis android," 2022.
- [4] R. Muzawi and W. J. Kurniawan, "Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Kendali Lampu Berbasis Mobile," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 2, no. 2, p. 115, 2018, doi: 10.30645/j-sakti.v2i2.75.
- [5] A. L. Mufti, "Membangun RT / RW Net Dengan Titik Pointing Antar Wilayah Building RT / RW Net with Points Pointing Between Regions," vol. 12, no. 2, pp. 1–12, 2022.
- [6] U. Albab, Qirom, Bahrin Niam, Rozin Arkan, and Muhammad Faruq Elhaq, "Peningkatan Pengetahuan Penggunaan Raspberry Pi Sebagai Sistem Kontrol Perangkat dan Monitoring Data Sensor Berbasis IoT di SMK N 1 Brebes," *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2023, doi: 10.37339/jurpikat.v4i2.1252.
- [7] J. D. Prasetya and A. Firdonsyah, "Optimasi desain PCB untuk sistem Wi-Fi Coin pada PT SaranaInsan MudaSelaras dengan metode layout optimization PCB design optimization for Wi-Fi Coin system at pt SaranaInsan MudaSelaras with layout optimization method," vol. 3, pp. 1042–1047, 2025.
- [8] O. Dan Pemantauan and st Frizqi Vandio, "Implementasi Raspberry Pi Pada Sistem," vol. 11, no. 2, p. 1195, 2024.
- [9] N. Alfina, M. S. Lamada, H. Jaya, and S. Gunawan, "Analisis Pengukuran Kualitas Jaringan Menggunakan Raspberry Pi 4 Sebagai Network Tester," vol. 0, pp. 16–35.
- [10] R. A. C. Dirja Nur Ilham, "ANALISIS CELAH KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER DENGAN Dirja Nur Ilham , 2 Rudi Arif Candra," *Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 2, no. 2, pp. 140–147, 2018.
- [11] F. Muftie, "Penerapan Konsep Finite State Automata Pada Unit Usaha Wifi Koin Vending Machine," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 28–37, 2022, doi: 10.33387/jiko.v5i1.3773.
- [12] J. Co, G. Duran, and C. Sabate, "Raspberry Pi 2 Platform for Coin-operated WiFi HotSpot Kiosk," *Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR)*, vol. 2, no. 12, pp. 379–382, 2016.
- [13] A. D. Disastra and M. R. Hidayat, "Analisis Kualitas Jaringan Wifi.Id Pada Kopi Janji Jiwa Cijerah Berdasarkan Parameter Qos (Quality of Service)," *Jurnal Teknik (JT)*, vol. 13, no. 01, pp. 12–19, 2024.
- [14] E. P. Saputra, A. Saryoko, M. Maulidah, N. Hidayati, and S. Dalis, "Analisis Quality of Service (QoS) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT. Bhineka Swadaya Pertama," *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 11, no. 1, pp. 13–21, 2023, doi: 10.31294/evolusi.v11i1.14955.
- [15] M. Risky and S. Dwiasnati, "Penilaian Kualitas Quality of Service Jaringan Internet WLAN PT. Solid Fintek Indonesia," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 4, pp. 145–156, 2024.
- [16] A. Tedyyana, "Penerapan Metode Quality Of Service (Qos) Untuk Menganalisa Kualitas Jaringan Studi Kasus Politeknik Negeri Bengkalis (Studi Kasus: Politeknik Negeri Bengkalis) Agung Kurniawan 1," no. November, pp. 47–52, 2024.
- [17] O. Westerlund and R. Asif, "Drone Hacking with Raspberry-Pi 3 and WiFi Pineapple: Security and Privacy Threats for the Internet-of-Things," *2019 1st International Conference on Unmanned Vehicle Systems-Oman, UVS 2019*, no. c, 2019, doi: 10.1109/UVS.2019.8658279.

- [18] B. Jung, "Implementation of portable WiFi extender using Raspberry Pi," *Journal of Industrial Convergence*, vol. 20, no. 1, pp. 63–68, 2022, doi: 10.22678/jic.2022.20.1.063.
- [19] S. Suroso, C. Ciksadan, and C. Choirunnisa, "Analisis Quality of Service Jaringan Wireless Local Area Network di PT PLN Indonesia Comnets Plus Strategic Business Unit Regional Sumbagsel," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 6, no. 2, pp. 202–213, 2023, doi: 10.32493/jtsi.v6i2.32246.
- [20] V. Vujović and M. Maksimović, "Raspberry Pi as a Wireless Sensor node: Performances and constraints," *2014 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2014 - Proceedings*, no. June, pp. 1013–1018, 2014, doi: 10.1109/MIPRO.2014.6859717.