Jurnal Komputer Antartika
Volume 4 Nomor 3 2026 Halaman 147-153
ISSN (Online) 2988-5272
DOI: https://doi.org/10.70052/jka.v4i3.1506

Rancang Bangun Sistem POS Berbasis Web dengan Protokol HTTPS dan Adaptive Interface Pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen

Rian Agusta[1], Harry Witriyono[2], A.R. Walad Mahfuzi[3], Ujang Juhardi[4]

[1,2,3,4] Program Studi Teknik Informatika,Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Kp. Bali, Kec. Tlk. Segara, Kota Bengkulu, Indonesia

e-mail korespondensi: rianagusta2002@gmail.com

Submit: 20-08-2026 | Revisi: 05-09-2026 | Terima: 06-10-2026 | Terbit online: 08-10-2026

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem Point of Sale (POS) berbasis web pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen guna mendukung efisiensi transaksi, keamanan data, dan fleksibilitas penggunaan. Permasalahan yang dihadapi meliputi proses transaksi yang masih dilakukan secara manual, sering terjadi kesalahan pencatatan, serta belum adanya sistem keamanan data yang memadai. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall yang meliputi tahap analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Sistem dikembangkan dengan menerapkan protokol Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) untuk mengamankan komunikasi data serta algoritma Adaptive Interface berbasis rule-based untuk menyesuaikan tampilan sistem pada berbagai perangkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem POS berbasis web yang dibangun mampu mendukung proses transaksi melalui otomatisasi perhitungan, pencatatan transaksi, pengelolaan stok, penyusunan laporan penjualan secara terintergrasi, meningkatkan akurasi data, serta dapat digunakan secara fleksibel pada perangkat desktop, tablet, dan smartphone. Selain itu, penerapan HTTPS mendukung keamanan data transaksi dan pengguna. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung efisiensi operasional dan kualitas pelayanan pada UMKM.

Kata Kunci : *Point of Sale*, *Adaptive Interface*, *Rule-Based*, UMKM, Sistem Berbasis Web.

Abstract *– This study aims to design and develop a web-based Point of Sale (POS) system for Jajanan Kampung Uni Yen MSME to support transaction efficiency, data security, and flexibility of use. The problems faced include manual transaction processes, frequent recording errors, and the lack of an adequate data security system. The system development method used is the Waterfall method, which consists of the analysis, design, implementation, and testing stages. The system was developed by implementing the Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) protocol to secure data communication and a rule-based Adaptive Interface algorithm to adjust the system interface across various devices. The results show that the developed web-based POS system is capable of supporting transaction processes through automated calculations, transaction recording, stock management, and integrated sales report generation, improving data accuracy, and providing flexible use on desktop, tablet, and smartphone devices. In addition, the implementation of HTTPS supports the security of transaction and user data. Therefore, the developed system can serve as an effective solution to support operational efficiency and service quality in MSMEs.*

Keywords : Point of Sale, Adaptive Interface, Rule-Based, MSME, Web-Based System.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital pada berbagai sektor, termasuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Pemanfaatan sistem informasi dalam kegiatan usaha diperlukan untuk mendukung pengelolaan proses bisnis, efisiensi operasional, dan pengolahan data secara lebih terstruktur [1]. Sistem informasi pada organisasi digunakan untuk mendukung pengelolaan informasi dan proses operasional sehingga aktivitas usaha dapat dilakukan secara lebih terarah. Penerapan sistem informasi menjadi salah satu bagian penting dalam mendukung kebutuhan pengelolaan data pada lingkungan bisnis modern [2]. Salah satu bentuk penerapan teknologi informasi pada kegiatan penjualan adalah sistem Point of Sale (POS). Sistem POS digunakan untuk mengelola transaksi penjualan, data produk, dan informasi penjualan secara terintegrasi sehingga proses transaksi dapat dilakukan secara lebih terstruktur [3].

Copyright (c) 2026 Rian Agusta, Harry Witriyono, A.R. Walad Mahfuzi, Ujang Juhardi
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Published under licence by Antartika Media Indonesia.

Pengembangan sistem POS berbasis web memberikan fleksibilitas akses karena sistem dapat digunakan melalui perangkat yang terhubung dengan jaringan. Pendekatan tersebut juga mendukung pengelolaan transaksi dan data penjualan secara terpusat pada lingkungan usaha [4]. Dalam penerapannya pada UMKM, sistem POS dapat membantu meningkatkan efisiensi proses transaksi dan pengelolaan data penjualan dibandingkan proses pencatatan yang dilakukan secara manual. Penggunaan sistem POS juga dapat mendukung proses pengelolaan transaksi pada kegiatan penjualan yang memiliki aktivitas cukup padat [5].

Permasalahan tersebut relevan dengan kondisi UMKM Jajanan Kampung Uni Yen di Kota Bengkulu. Berdasarkan hasil observasi, proses transaksi masih dilakukan secara manual, mulai dari pencatatan pesanan, perhitungan total harga, hingga penyusunan laporan. Kondisi tersebut menyebabkan proses transaksi membutuhkan waktu sekitar 10–20 menit per pelanggan dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan serta kesulitan dalam pencarian data [6]. Berdasarkan kondisi tersebut, rancang bangun sistem POS diperlukan untuk mengubah proses transaksi yang masih manual menjadi proses yang terkomputerisasi dan terintegrasi. Sistem dibutuhkan agar pencatatan transaksi, perhitungan total pembayaran, pengelolaan stok, dan penyusunan laporan dapat dilakukan dalam satu alur kerja yang lebih terstruktur. Selain itu, penerapan sistem berbasis web diperlukan agar pemilik dan kasir dapat menggunakan sistem melalui perangkat yang tersedia, sedangkan penerapan HTTPS diperlukan untuk melindungi pertukaran data antara pengguna dan server. Dengan demikian, rancang bangun sistem ini tidak hanya ditujukan untuk menggantikan pencatatan manual, tetapi juga untuk mengatasi kebutuhan efisiensi, akurasi, keamanan, dan fleksibilitas penggunaan pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen.

Penelitian mengenai sistem POS berbasis web menunjukkan bahwa sistem terkomputerisasi dapat mendukung pengelolaan transaksi secara real-time. Namun, pengembangan sistem POS masih dapat memiliki keterbatasan apabila belum memperhatikan kemampuan penggunaan pada berbagai perangkat [7].

Secara konseptual, Point of Sale merupakan sistem yang digunakan untuk mendukung proses penjualan melalui pengelolaan transaksi dan informasi produk. Integrasi fungsi tersebut diperlukan agar pencatatan, perhitungan, dan pengelolaan informasi penjualan tidak lagi dilakukan secara terpisah [8].Pada lingkungan bisnis ritel, penerapan POS juga digunakan untuk membantu pengelolaan transaksi penjualan secara lebih terorganisasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa POS dapat menjadi bagian dari sistem operasional yang menghubungkan aktivitas transaksi dengan pengelolaan data penjualan [9]. Selain aspek fungsionalitas, sistem yang dikembangkan perlu memperhatikan kemudahan penggunaan dan penyusunan antarmuka. Perancangan antarmuka yang memperhatikan pengalaman pengguna diperlukan agar fungsi sistem dapat digunakan secara jelas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [10]. Penggunaan perangkat dengan ukuran layar berbeda juga menuntut adanya penyesuaian tampilan antarmuka. Konsep desain web modern menunjukkan bahwa tampilan perlu disesuaikan dengan kondisi ruang layar agar elemen antarmuka tetap dapat digunakan pada berbagai ukuran perangkat [11].

Aspek keamanan menjadi penting karena sistem POS memproses data autentikasi pengguna, transaksi penjualan, dan pertukaran informasi antara client dan server. Komunikasi jaringan yang tidak dilindungi dapat meningkatkan risiko penyadapan maupun manipulasi data selama proses transmisi [12]. HTTPS digunakan untuk memberikan perlindungan pada komunikasi data melalui mekanisme TLS. Penerapan TLS memungkinkan data yang dikirimkan antara client dan server terlindungi melalui koneksi terenkripsi sehingga keamanan komunikasi dapat ditingkatkan [13]. Perancangan sistem dilakukan menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan kebutuhan, struktur, dan interaksi sistem secara terstruktur. Use Case, Activity, Class, dan Sequence Diagram dapat digunakan untuk memodelkan aktor, alur aktivitas, struktur data, serta interaksi proses pada sistem yang dikembangkan [14]. Selain itu, sistem membutuhkan basis data terstruktur untuk menyimpan informasi pengguna, menu, transaksi, dan detail transaksi. Basis data relasional memungkinkan data disimpan secara terorganisasi serta dihubungkan melalui relasi antar tabel untuk mendukung konsistensi dan pengolahan informasi [15].

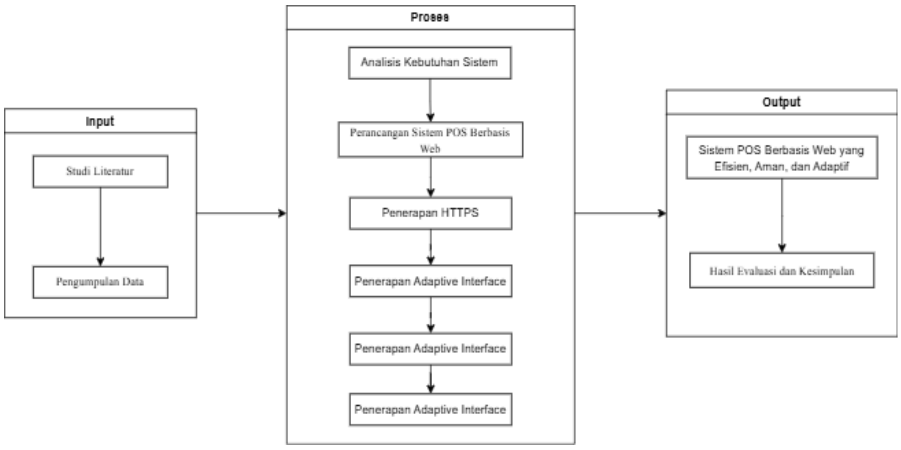
Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem Point of Sale (POS) berbasis web pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen dengan penerapan HTTPS dan Adaptive Interface berbasis rule-based. Sistem diharapkan dapat mengotomatisasi transaksi dan pengelolaan data penjualan, meningkatkan keamanan komunikasi data, serta mendukung penggunaan pada perangkat desktop, tablet, dan smartphone.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall. Metode tersebut dipilih karena kebutuhan sistem telah diidentifikasi melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka sehingga pengembangan dapat dilakukan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian. Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen di Malabero, Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu. Kerangka kerja penelitian ini digunakan untuk menggambarkan alur tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem *Point of Sale* (POS) berbasis web pada Jajanan Kampung Uni Yen yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output.

Pada tahap input, dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi lapangan, dan pengumpulan data terkait kebutuhan sistem. Studi literatur digunakan untuk memperoleh dasar teori yang relevan,

sedangkan observasi lapangan dilakukan untuk memahami kondisi nyata serta permasalahan yang terjadi pada proses transaksi di Jajanan Kampung Uni Yen.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

Tahap proses dimulai dari analisis kebutuhan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan sistem secara terstruktur. Setelah itu, dilakukan implementasi sistem berbasis web yang dilengkapi dengan penerapan protokol HTTPS untuk meningkatkan keamanan data serta penerapan algoritma *Adaptive Interface* untuk menyesuaikan tampilan sistem berdasarkan perangkat pengguna. Tahap terakhir adalah pengujian dan evaluasi sistem untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Tahap output dari penelitian ini adalah sistem POS berbasis web yang mendukung efisiensi proses transaksi, mengamankan komunikasi data melalui HTTPS dan memiliki kemampuan adaptasi tampilan pada berbagai perangkat.

Dengan adanya kerangka kerja penelitian ini, alur pengembangan sistem dapat dipahami secara sistematis dan terstruktur, sehingga memudahkan dalam proses implementasi serta memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Sistem

Sistem POS yang dibangun menyediakan dua jenis hak akses, yaitu pemilik dan kasir. Setelah proses login berhasil, pemilik dapat mengakses dashboard, mengelola menu, mengelola akun kasir, dan melihat laporan penjualan, sedangkan kasir diarahkan ke halaman transaksi sesuai hak aksesnya. Pemisahan hak akses tersebut digunakan untuk memastikan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Fungsi transaksi meliputi pemilihan menu, penghitungan total harga secara otomatis, penyimpanan transaksi, pembaruan stok, dan pencetakan struk. Pengelolaan menu menyediakan operasi tambah, ubah, dan hapus, sedangkan pengelolaan akun kasir menyediakan pembuatan, penonaktifan, dan penghapusan akun. Laporan penjualan dapat difilter berdasarkan periode dan diekspor ke format Excel. Hasil implementasi tersebut menunjukkan bahwa proses yang sebelumnya dilakukan secara manual telah diintegrasikan dalam satu sistem POS. Gambar 2 memperlihatkan implementasi dashboard pemilik yang digunakan untuk memantau informasi penjualan dan mengakses fungsi pengelolaan sistem. Tampilan dashboard menyediakan ringkasan informasi serta navigasi ke fitur utama, sehingga pemilik dapat melakukan pemantauan dan pengelolaan data secara terpusat.



Gambar 2. Implementasi dashboard pemilik pada sistem POS

3.2. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan terhadap 18 skenario yang mencakup autentikasi, transaksi, pengelolaan menu, pengelolaan akun kasir, dan laporan penjualan. Seluruh skenario menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga fungsi utama sistem dinyatakan berhasil. Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh 18 skenario pengujian memperoleh status berhasil, yang terdiri atas 4 skenario login, 5 skenario transaksi, 3 skenario pengelolaan menu, 3 skenario pengelolaan akun, dan 3 skenario laporan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama yang diuji dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Ringkasan hasil pengujian fungsional

Kelompok Fitur	Jumlah Skenario	Hasil Berhasil	Status
Login	4	4	Berhasil
Transaksi	5	5	Berhasil
Kelola Menu	3	3	Berhasil
Kelola Akun	3	3	Berhasil
Laporan	3	3	Berhasil

Pada fitur login, sistem mampu menangani data valid, email yang tidak terdaftar, password yang salah, dan akun yang dinonaktifkan. Pada fitur transaksi, sistem berhasil menambahkan menu ke keranjang, menghitung total, menyimpan transaksi, memperbarui stok, dan menghasilkan struk. Fitur pengelolaan menu dan akun kasir juga berjalan pada operasi tambah, ubah, hapus, dan penonaktifan akun. Pada laporan penjualan, sistem dapat menampilkan data berdasarkan filter tanggal, menangani kondisi data kosong, dan menghasilkan ekspor Excel. Berdasarkan Tabel 1, setiap kelompok fitur memperoleh seluruh hasil pengujian dengan status berhasil, sehingga tidak ditemukan skenario fungsional yang gagal pada pengujian ini.

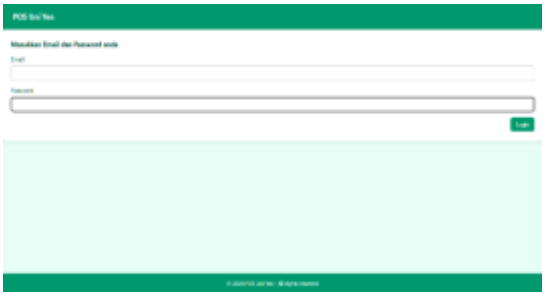
3.3. Hasil Pengujian Adaptive Interface

Pengujian Adaptive Interface dilakukan menggunakan device mode pada Google Chrome DevTools dengan tiga kategori perangkat, yaitu smartphone, tablet, dan desktop. Pada Tabel 2, pengujian diterapkan pada halaman login, dashboard pemilik, dan transaksi kasir. Nilai viewport dibaca melalui window.innerWidth kemudian diklasifikasikan berdasarkan aturan mobile, tablet, dan desktop.

Tabel 2. Hasil pengujian Adaptive Interface

Halaman	Perangkat	Viewport	Hasil
Login	Smartphone	375 × 667 px	Menyesuaikan secara vertikal
Login	Tablet	768 × 1024 px	Menyesuaikan proporsional
Login	Desktop	1366 × 768 px	Memanfaatkan ruang layar luas
Dashboard Pemilik	Smartphone	375 × 667 px	Elemen tetap dapat digunakan
Dashboard Pemilik	Tablet	768 × 1024 px	Susunan lebih luas dan teratur
Dashboard Pemilik	Desktop	1366 × 768 px	Memanfaatkan ruang layar
Transaksi Kasir	Smartphone	375 × 667 px	Layout lebih sederhana
Transaksi Kasir	Tablet	768 × 1024 px	Komponen tampil proporsional
Transaksi Kasir	Desktop	1366 × 768 px	Komponen tampil lebih leluasa

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sembilan kombinasi halaman dan perangkat dapat menerapkan layout sesuai kategori viewport. Tabel 2 memperlihatkan hasil pengujian pada halaman login, dashboard pemilik, dan transaksi kasir untuk tiga kategori perangkat. Smartphone menggunakan layout mobile dengan susunan elemen lebih vertikal dan sederhana, tablet menggunakan susunan yang lebih proporsional, sedangkan desktop memanfaatkan ruang layar yang lebih luas. Hasil Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap kombinasi halaman dan perangkat dapat menyesuaikan tampilan sesuai kategori viewport yang ditentukan.



Gambar 3. Halaman Login Sistem POS Jajanan Kampung Uni Yen

Gambar 3 memperlihatkan halaman login yang digunakan sebagai pintu masuk pengguna ke dalam sistem. Halaman ini menyediakan proses autentikasi sebelum pengguna mengakses fungsi sesuai dengan hak akses yang dimilikinya, sehingga akses terhadap fitur pemilik dan kasir dapat dibatasi berdasarkan akun pengguna.



Gambar 4. Implementasi Adaptive Interface pada tampilan desktop

Gambar 4 memperlihatkan penerapan Adaptive Interface pada tampilan desktop. Pada kategori desktop, ruang layar yang lebih luas dimanfaatkan untuk menampilkan navigasi dan komponen informasi secara lebih leluasa, sehingga fungsi sistem tetap dapat digunakan dengan jelas pada ukuran viewport yang lebih besar.

3.4. Hasil Pengujian HTTPS

Pengujian HTTPS dilakukan dengan mengakses sistem melalui Google Chrome dan memeriksa indikator keamanan koneksi serta detail sertifikat SSL/TLS. Pengujian difokuskan pada protokol koneksi, status keamanan browser, validitas sertifikat, penerbit sertifikat, enkripsi komunikasi, dan pengalihan akses HTTP ke HTTPS.



Gambar 5. Status keamanan koneksi HTTPS

Gambar 5 menunjukkan bahwa sistem telah menggunakan koneksi HTTPS yang aman. Indikator keamanan pada browser menunjukkan koneksi yang terlindungi, sehingga data yang dikirimkan melalui jaringan ditransmisikan melalui koneksi terenkripsi dan tidak dikirimkan dalam bentuk plaintext. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan terhadap detail sertifikat yang digunakan oleh sistem. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sistem menggunakan sertifikat SSL/TLS yang diterbitkan oleh *Let's Encrypt* dengan status valid.



Gambar 6. Detail sertifikat SSL/TLS

Gambar 6 menunjukkan bahwa sertifikat SSL/TLS yang digunakan oleh sistem memiliki status valid, dengan domain yang sesuai serta diterbitkan oleh Certificate Authority, yaitu Let's Encrypt. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa identitas server dapat diverifikasi melalui sertifikat digital dan mendukung keamanan komunikasi data.

Dalam implementasinya, akses melalui HTTP dikonfigurasi untuk diarahkan ke HTTPS sehingga pengguna menggunakan koneksi HTTPS ketika mengakses sistem. Dengan konfigurasi tersebut, komunikasi data antara *client* dan server berlangsung melalui koneksi yang terenkripsi. Pendekatan ini merupakan praktik keamanan yang lebih baik karena menghindari potensi celah keamanan pada koneksi awal.

Penerapan HTTPS pada sistem ini melindungi berbagai jenis data penting, yaitu data autentikasi pengguna (email dan password), data transaksi penjualan, data session pengguna, dan komunikasi antara *client* dan server.

Tabel 3. Ringkasan hasil pengujian HTTPS

Aspek Pengujian	Hasil Pengamatan	Status
Protokol koneksi	Sistem dapat diakses melalui HTTPS	Berhasil
Status koneksi	Browser menampilkan koneksi aman	Berhasil
Validitas sertifikat	Sertifikat SSL/TLS berstatus valid	Berhasil
Penerbit sertifikat	Let's Encrypt	Berhasil
Enkripsi komunikasi	Menggunakan koneksi HTTPS/TLS	Berhasil
Akses HTTP	Diarahkan ke HTTPS	Berhasil

Hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh aspek pengujian HTTPS memperoleh status berhasil, meliputi protokol koneksi, status keamanan browser, validitas sertifikat, penerbit sertifikat, enkripsi komunikasi, dan pengalihan akses HTTP ke HTTPS. Dengan demikian, kebutuhan keamanan komunikasi data antara client dan server pada ruang lingkup penelitian telah terpenuhi. Perlindungan yang diperoleh berada pada tahap transmisi data dan tidak dimaksudkan untuk mengamankan data yang tersimpan di database.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, sistem Point of Sale (POS) berbasis web pada UMKM Jajanan Kampung Uni Yen telah berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendukung proses transaksi dan pengelolaan data penjualan secara terkomputerisasi. Berdasarkan hasil pengujian Black Box, seluruh fungsi utama yang meliputi pencatatan transaksi, perhitungan total, penyimpanan transaksi, pembaruan stok, pencetakan struk, pengelolaan menu, pengelolaan akun kasir, dan laporan penjualan telah berjalan sesuai dengan skenario pengujian. Penerapan protokol Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) juga berhasil mengamankan komunikasi data antara client dan server, yang dibuktikan dengan koneksi HTTPS aktif, sertifikat TLS valid yang diterbitkan oleh Let's Encrypt, enkripsi komunikasi, serta pengalihan akses HTTP ke HTTPS. Selain itu, Adaptive Interface berbasis rule-based berhasil diterapkan dengan klasifikasi viewport menggunakan window.innerWidth, yaitu mobile untuk viewport kurang dari 600 piksel, tablet untuk viewport 600 hingga kurang dari 1024 piksel, dan desktop untuk viewport lebih dari atau sama dengan 1024 piksel. Hasil pengujian pada halaman login, dashboard pemilik, dan transaksi kasir menunjukkan bahwa layout dapat menyesuaikan kategori perangkat smartphone, tablet, dan desktop. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan utama penelitian dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan transaksi, keamanan komunikasi data, dan fleksibilitas penggunaan pada berbagai ukuran perangkat.

Referensi

[1] A. Maulana dan S. Widiono, "Transformasi digital pada UMKM melalui sistem informasi," Jurnal Teknologi dan Bisnis, vol. 9, no. 1, pp. 10–18, 2024.
[2] E. Soliha, "Peran sistem informasi dalam organisasi modern," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 9, no. 1, pp. 5–12, 2024.
[3] D. Andaria, S. Putri, dan R. Hidayat, "Komponen sistem informasi dalam mendukung operasional bisnis," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2024.
[4] V. Kumar, R. Sharma, dan A. Singh, "Point of Sale system in retail business," International Journal of Computer Applications, vol. 12, no. 4, pp. 25–30, 2023.
[5] A. Putra, R. Wijaya, dan B. Santoso, "Pengembangan sistem POS berbasis web pada UMKM," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 10, no. 2, pp. 60–68, 2024.
[6] R. Prayudha, M. Saputra, dan D. Lestari, "Analisis sistem manual pada UMKM," Jurnal Sistem Informasi, vol. 11, no. 1, pp. 55–63, 2024.
[7] N. Sari, A. Putri, dan B. Kurniawan, "Sistem informasi berbasis web pada UMKM," Jurnal Sistem Informasi, vol. 8, no. 1, pp. 12–20, 2023.
[8] R. Elmasri dan S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems. New York: Pearson, 2021

[9] A. Silberschatz, H. F. Korth, dan S. Sudarshan, Database System Concepts. New York: McGraw-Hill, 2020.
[10] E. Marcotte, Responsive Web Design. New York: A Book Apart, 2022.
[11] D. Benyon, Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design. London: Pearson, 2021.
[12] J. F. Kurose dan K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach. New York: Pearson, 2021.
[13] E. Rescorla, "The Transport Layer Security (TLS) Protocol," IETF, 2018.
[14] A. Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis UML. Yogyakarta: Andi Offset, 2022.
[15] R. Elmasri dan S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems. New York: Pearson, 2021.