



Sistem POS Nobel Press Berbasis Web Menggunakan Metode Agile dengan Teknologi Progressive Web Application

Agunawan, Aulyah Zakilah Ifani, Andi Ircham Hidayat*, Nurkhalik Wahdania Asbara

Fakultas Teknologi Industri, Sistem dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia, Makassar
Jl. Sultan Alauddin No.212, Mangasa, Kec. Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: ¹agunawan@nobel.ac.id, ²aulyahzakilah123@gmail.com, ^{3,*}ircham@nobel.ac.id, ⁴khalikwahdania@nobel.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ircham@nobel.ac.id

Submitted: 02/10/2025; Accepted: 26/10/2025; Published: 28/10/2025

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Point of Sales (POS) Nobel Press berbasis web yang responsif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem Point of Sales (POS) berbasis web sebagai solusi untuk digitalisasi transaksi di Nobel Press. Metode Agile dipilih agar proses pengembangan dapat dilakukan secara bertahap dan fleksibel, menyesuaikan kebutuhan pengguna yang dinamis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Progressive Web Application (PWA) dalam sistem POS untuk Nobel Press memberikan keuntungan signifikan, seperti aksesibilitas yang lebih baik dan efisiensi transaksi, bahkan dalam kondisi tanpa koneksi internet dan pengembangan sistem Point of Sales (POS) berbasis web di Nobel Press berhasil menciptakan solusi yang efektif untuk digitalisasi transaksi penjualan buku. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi-fungsi utama dengan baik, termasuk manajemen stok, transaksi penjualan, dan pelaporan secara real-time

Kata Kunci: Sistem Point of Sales; Website; Nobel Press; Metode Agile; PWA;

Abstract—This research aims to develop a web-based Nobel Press Point of Sales (POS) system that is responsive and adaptive to user needs. The problem-solving approach in this study focuses on the development of a web-based Point of Sales (POS) system as a solution for the digitization of transactions at Nobel Press. The Agile method was chosen so that the development process can be carried out gradually and flexibly, adapting to the needs of dynamic users. The results of this study show that the application of Progressive Web Application (PWA) technology in the POS system for Nobel Press provides significant advantages, such as better accessibility and transaction efficiency, even in conditions without an internet connection and the development of a web-based Point of Sales (POS) system at Nobel Press has succeeded in creating an effective solution for digitizing book sales transactions. The test results showed that the system was able to perform key functions well, including stock management, sales transactions, and real-time reporting.

Keywords: Point of Sale System; Website; Nobel Press; Agile Method; PWA

1. PENDAHULUAN

Sebagai unit penerbitan buku di lingkungan perguruan tinggi, Nobel Press telah memulai transformasi digital melalui pengembangan sistem informasi berbasis web untuk mendukung proses administrasi penerbitan, khususnya dalam layanan pengajuan ISBN secara daring. Sistem ini telah memberikan kemudahan bagi pengelola dalam mempercepat alur kerja administratif [1]. Namun demikian, fitur yang tersedia masih terbatas karena belum mencakup layanan transaksi penjualan buku secara online. Akibatnya, proses distribusi dan pemasaran baik untuk buku fisik maupun digital masih dilakukan secara manual atau melalui komunikasi langsung seperti media sosial maupun whatsapp, yang tidak efisien dan sulit ditelusuri.

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital dan e-commerce, kehadiran sistem Point of Sales (POS) berbasis web yang terintegrasi menjadi kebutuhan mendesak. Sistem semacam ini tidak hanya mendukung proses transaksi penjualan, tetapi juga membantu dalam pengelolaan stok, pencatatan pelanggan, serta pelaporan penjualan secara real-time melalui berbagai perangkat. Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi Progressive Web Application (PWA) [2] memberikan keuntungan tambahan, karena memungkinkan sistem digunakan layaknya aplikasi mobile tanpa harus diunduh dari toko aplikasi, sehingga meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas pengguna.

Melihat kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Point of Sales (POS) Nobel Press berbasis web yang responsif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Proses pengembangan akan dilakukan dengan menerapkan metode Agile [3], yang dikenal mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan secara bertahap dan melibatkan pengguna secara aktif dalam setiap tahapan.

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem Point of Sales (POS) yang mendukung digitalisasi transaksi penjualan, berikut beberapa penelitian yang mengembangkan sistem POS.

Tabel 1. State of The Art

No.	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian & Teknologi	Metode Pengembangan	Fitur Utama Sistem POS	Kelebihan / Kekurangan
1	Salsabil et al. (2025)	Point Of Sale berbasis desktop Terintegrasi	Waterfall	Transaksi, stok, laporan	+ Mudah diimplementasikan

No.	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian & Teknologi	Metode Pengembangan	Fitur Utama Sistem POS	Kelebihan / Kekurangan
2	Fadhillah et al. (2024)	menggunakan Python [4] POS berbasis Android untuk Laundry [5]	Extreme Programming	pencatatan transaksi, nota digital	– Kurang fleksibel terhadap perubahan + Mobile-friendly – Tidak multiplatform dan sulit dikembangkan lanjut
3	aisyah et al. (2023)	POS berbasis web untuk toko ritel.[6]	Prototype	Penjualan, stok, histori pelanggan	+ Sesuai kebutuhan awal – Tidak ada dukungan offline atau integrasi
4	Sandi al. (2021)	POS berbasis cloud[7]	Iterative	Transaksi, manajemen pengguna, laporan	+ Real-time berbasis cloud – Tidak responsif di perangkat mobile
5	Prawirdani et al. (2023)	POS berbasis web dan mobile dengan integrasi API pembayaran [8]	RAD (Rapid Application)	Penjualan, integrasi e-wallet, laporan penjualan	+ Modern fitur pembayaran – Tidak mencakup manajemen penerbitan

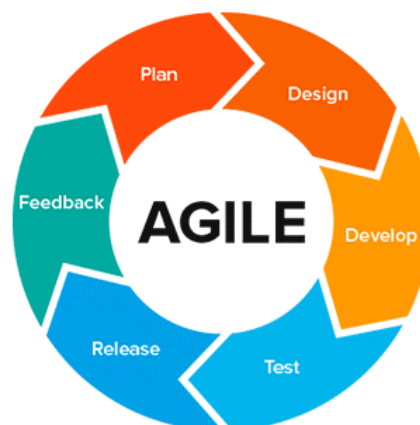
Penelitian yang pertama menunjukkan bahwa sistem POS berbasis desktop yang mereka kembangkan kurang fleksibel terhadap perubahan, sehingga dapat menyulitkan pengguna dalam beradaptasi dengan kebutuhan yang berkembang. Penelitian kedua mengidentifikasi bahwa aplikasi POS berbasis Android untuk laundry tidak bersifat multiplatform dan sulit untuk dikembangkan lebih lanjut, membatasi penggunaannya di berbagai perangkat. Sementara itu, penelitian ketiga mencatat bahwa sistem POS berbasis web yang mereka buat tidak memiliki dukungan offline atau integrasi dengan sistem lain, yang menjadi kendala bagi pengguna yang memerlukan akses di luar jaringan internet. Penelitian keempat menemukan bahwa sistem POS berbasis cloud yang mereka kembangkan tidak responsif di perangkat mobile, sehingga mengurangi kenyamanan pengguna. Terakhir, penelitian kelima mengungkapkan bahwa sistem POS yang mereka buat tidak mencakup manajemen penerbitan, yang dapat membatasi fungsionalitas dan efisiensi dalam pengelolaan transaksi.

Keunggulan yang ditawarkan pada penelitian ini adalah pendekatan Agile memungkinkan keterlibatan pengguna dan pengembangan iteratif yang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan, teknologi PWA memberi keunggulan akses sistem seperti aplikasi mobile tanpa perlu instalasi, serta dukungan offline [9]. Dikembangkan dengan rancangan roadmap pengembangan hingga lima tahun ke depan, mencakup peningkatan aspek keamanan, pengembangan versi mobile, dan integrasi kecerdasan buatan

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem Point of Sales (POS) berbasis web sebagai solusi untuk digitalisasi transaksi di Nobel Press. Metode Agile dipilih agar proses pengembangan dapat dilakukan secara bertahap dan fleksibel, menyesuaikan kebutuhan pengguna yang dinamis[10].



Gambar 1. Metode Agile

Tahapan agile pada pengembangan sistem POS:

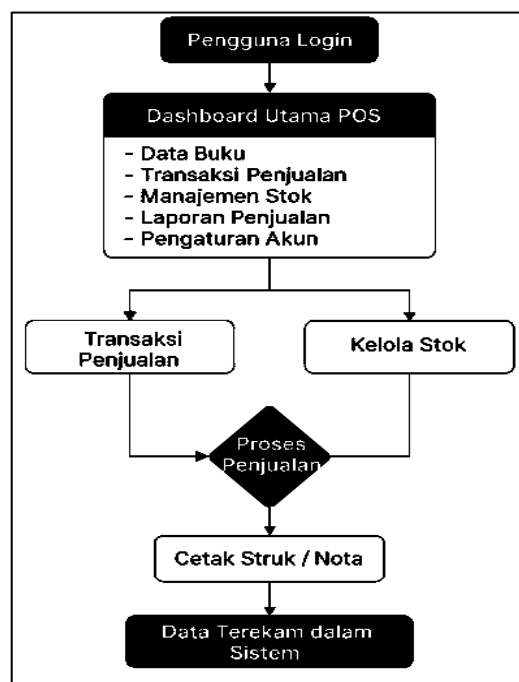
1. Plan: memetakan sasaran bisnis penjualan buku daring/luring, stok real-time, laporan dan transaksi/hari, waktu layanan, memetakan proses layanan yang berjalan saat ini yaitu kebutuhan link untuk penerbitan ISBN, membuat profil (kasir, admin, manajer), menyusun product vision, user stories seperti transaksi, stok, katalog, laporan, pembayaran, PWA, akun, serta mendefinisikan kebutuhan integrasi payment gateway, printer struk, barcode/QR dan kebutuhan offline PWA.
2. Design: membuat user flow kasir, wireframe hi-fi, desain responsif, empty/error states; merancang arsitektur Laravel, API, ERD dan merancang PWA (manifest, service worker, strategi cache: cache-first untuk katalog,
3. Develop mengimplementasikan fitur inti untuk melakukan pencarian/scan ISBN, keranjang, diskon/retur, pembayaran, sinkronisasi stok, cetak struk, melakukan pembayaran buku melalui aplikasi pihak ketiga atau payment gateway.
4. Test, kualitas sistem diuji melalui pengujian fungsionalitas sistem menggunakan blackbox testing, integrasi, validasi mode offline-online dan sandbox pembayaran.
5. Release monitoring APM dan dashboard transaksi, dokumentasi rilis, pelatihan pengguna, serta SOP operasional.
6. Feedback mengumpulkan umpan balik kuantitatif, seperti error rate, waktu layanan serta menjalankan eksperimen A/B test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi Progressive Web Application (PWA) diimplementasikan untuk memastikan sistem dapat diakses melalui berbagai perangkat secara responsif, bahkan dalam kondisi tanpa koneksi internet (offline)[11], [12], [13], [14], [15].

3.1 Diagram Alir Sistem

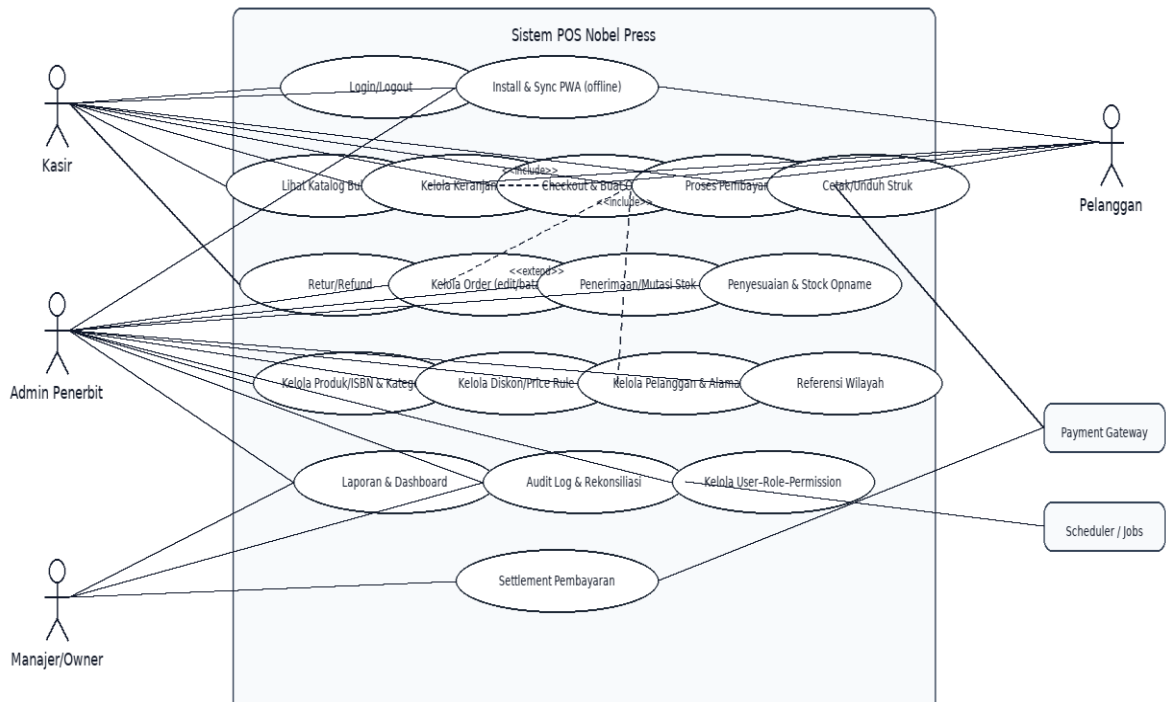
Gambar 2 memperlihatkan alur inti POS Nobel Press berbasis web PWA: proses dimulai dari autentikasi pengguna, lalu menuju dashboard utama yaitu data buku, transaksi, stok, laporan, pengaturan. Dari sini alur bercabang ke Transaksi Penjualan mulai dari pilih item/keranjang, validasi harga diskon dan kelola stok pembaruan ketersediaan yang kemudian bertemu di Proses Penjualan untuk memastikan aturan bisnis verifikasi kuantitas, harga, dan metode pembayaran sebelum menghasilkan Cetak Struk/Nota. Seluruh transaksi disimpan pada basis data operasional untuk pelacakan, audit, dan pelaporan. Rangkaian ini mencerminkan praktik POS modern: pemisahan pencatatan transaksi dan pembaruan stok, jejak audit yang transparan, serta kesiapan integrasi pembayaran dan pelaporan real-time[16].



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

3.2 Use Case Diagram

Diagram use case berperan penting untuk memvisualisasikan, merumuskan, dan mendokumentasikan kebutuhan perilaku sebuah sistem. Representasi sistem dalam bentuk use case dapat dilihat pada Gambar 3.



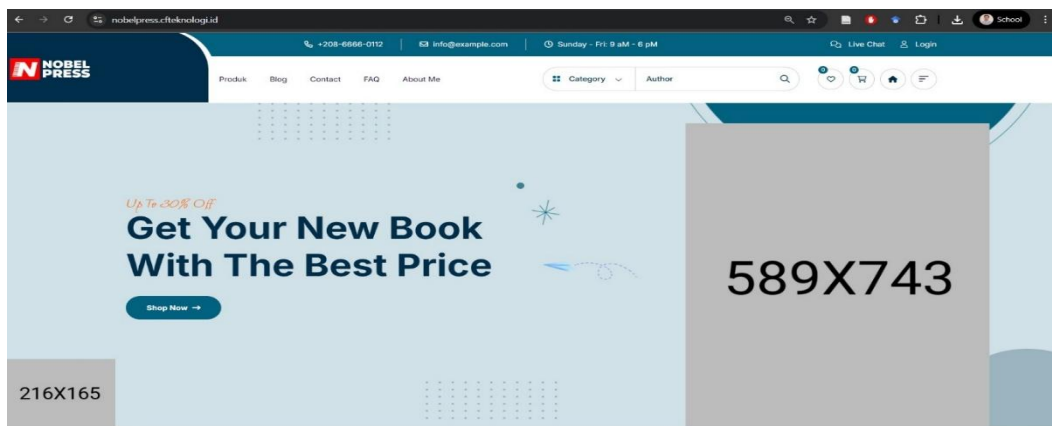
Gambar 3. Use Case Diagram

Berdasarkan Gambar 3, Use case diagram yang ditampilkan menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem POS Nobel Press. Diagram ini mencakup beberapa aktor, termasuk Admin Penerbit, Kasir, Manajer/Owner, dan Pelanggan. Setiap aktor memiliki peran dan tanggung jawab yang spesifik dalam sistem. Misalnya, Admin Penerbit bertugas mengelola produk dan akses pengguna, serta melakukan pengaturan dashboard dan laporan. Kasir berfokus pada proses transaksi, termasuk login dan penyelesaian pembayaran, yang berinteraksi dengan Payment Gateway untuk memproses transaksi secara aman.

Manajer/Owner memiliki akses ke fitur yang lebih luas, seperti pengelolaan laporan dan analisis data penjualan. Pelanggan dapat melakukan pembelian, melihat produk, dan berinteraksi dengan sistem untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Diagram ini juga menunjukkan hubungan antara use case, seperti pengaturan hak akses dan penyelesaian pembayaran, yang menciptakan alur kerja yang jelas. Dengan menggunakan diagram ini, tim pengembang dapat lebih mudah memahami kebutuhan pengguna dan merancang sistem yang memenuhi ekspektasi serta meningkatkan efisiensi operasional. Keseluruhan, diagram ini merupakan alat penting untuk merancang dan mengimplementasikan sistem POS yang efektif. Desain ini menegakkan normalisasi pada inti OLTP (hingga 3NF) untuk mengurangi anomali, memanfaatkan event/ledger untuk konsistensi stok, dan melakukan denormalisasi terukur pada dimensi analitik sejalan dengan praktik perancangan relasional berbasis E-R dan pola transaksi e-commerce/POS modern [17], [18].

3.3 User Interface Sistem

User Interface adalah tampilan visual sebuah website atau aplikasi sebagai media untuk menghubungkan antara sistem dengan user (pengguna). Adapun tampilan dari user interface dapat dilihat berikut:



Gambar 5. Tampilan Web Dashboard Sistem POS

Dashboard sistem berbasis web yang dibuat dengan Laravel pada dasarnya menjadi pusat kendali yang menampilkan ringkasan informasi penting dalam satu layar. Tampilan ini dirancang sederhana namun informatif, dengan grafik penjualan, tabel transaksi terbaru, status stok, dan notifikasi penting yang mudah dibaca. Dengan memanfaatkan komponen Laravel seperti Blade template dan Livewire, dashboard dapat menampilkan data secara dinamis dan real-time, sehingga pengguna tidak perlu me-refresh halaman secara manual. Selain itu, dukungan Tailwind CSS membantu membuat tampilan lebih responsif dan ramah pengguna di berbagai perangkat. Bagi kasir, admin, maupun manajer, dashboard ini berfungsi seperti pusat kontrol yang menyajikan data relevan sesuai perannya, sehingga memudahkan pengambilan keputusan dan mempercepat alur kerja sehari-hari.

3.4 Blackbox Testing

Black-box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada masukan dan keluaran sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Teknik ini biasanya menggunakan strategi seperti equivalence partitioning dan boundary value analysis untuk memastikan sistem berjalan sesuai spesifikasi. Kelebihannya, penguji dapat menilai fungsi dari sudut pandang pengguna dan mendeteksi kesalahan spesifikasi atau fitur yang hilang tanpa perlu memahami detail teknis sistem[19].

Tabel 2. Tabel Pengujian Sistem (Metode Blackbox)

No	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Input / Aksi Pengguna	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Login	Pengguna memasukkan username dan password valid	Username: admin, Password: benar123	Sistem menampilkan dashboard utama	Berhasil
2	Login	Pengguna memasukkan password salah	Username: admin, Password: salah	Sistem menampilkan pesan error “Username atau Password salah”	Berhasil
3	Transaksi Penjualan	User menambahkan buku ke keranjang	Input kode ISBN atau scan barcode	Buku masuk ke keranjang dengan detail harga dan jumlah	Berhasil
4	Transaksi Penjualan	User melakukan checkout dengan jumlah pembayaran sesuai total	Bayar Rp 100.000 untuk total Rp 100.000	Sistem mencatat transaksi, mengurangi stok, dan mencetak struk	Berhasil
5	Transaksi Penjualan	User melakukan checkout dengan jumlah pembayaran kurang dari total	Kode pembayaran tidak di generate oleh payment gateway	Sistem menolak transaksi dan menampilkan pesan error	Berhasil
6	Manajemen Stok	Admin menambah stok baru untuk produk tertentu	Input ISBN: 978-1234567890, jumlah: 10	Stok produk bertambah sesuai jumlah yang diinput	Berhasil
7	Manajemen Stok	Admin mengurangi stok akibat retur	Input ISBN: 978-1234567890, jumlah: -2	Stok produk berkurang sesuai jumlah yang dikurangi	Berhasil
8	Laporan Penjualan	Admin membuka laporan transaksi harian	Klik menu “Laporan Penjualan Harian”	Sistem menampilkan daftar transaksi pada hari tersebut	Berhasil
9	Cetak Struk / Nota	Kasir menyelesaikan transaksi	Klik tombol “Cetak Struk”	Sistem menghasilkan struk dalam format cetak atau PDF	Berhasil
10	Fitur PWA Offline-Online	Pengguna melakukan transaksi saat offline dan kembali online	Tambah produk ke keranjang saat offline, sync	Data transaksi tersinkron ke server setelah jaringan kembali tersedia	Berhasil

Tabel di atas merangkum skenario uji untuk berbagai fitur dalam sistem, dengan fokus pada pengujian fungsionalitas dan keandalan. Fitur pertama yang diuji adalah Login, di mana pengguna memasukkan username dan password. Input yang diharapkan adalah username dan password yang valid, dengan output berupa akses ke sistem. Selanjutnya, fitur transaksi penjualan dan pencetakan struk diuji dengan memasukkan kode ISBN dan jumlah pembayaran, menghasilkan struk sebagai output.

Fitur manajemen stok dan pengelolaan produk juga diuji untuk memastikan pengguna dapat menambah, mengedit, atau menghapus data produk dengan benar. Input dan output yang diharapkan mencakup kode ISBN dan informasi produk yang diperbarui. Selain itu, sistem juga diuji untuk fitur pemulihan akun offline, memastikan



bahwa pengguna dapat mendapatkan kembali akses dengan prosedur yang benar. Melalui pengujian ini, sistem dapat divalidasi untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna.

Tabel 3. Tabel Pengujian PWA

Variabel	Metode Pengukuran	Nilai (Skala 1-10)	Keterangan
Tingkat Interaksi	Jumlah pengguna aktif	8	Banyak interaksi per pengguna
	Rata-rata waktu di aplikasi	6	Pengguna menghabiskan waktu yang wajar
Tingkat Retensi	Persentase pengguna kembali	75%	Tingkat retensi yang baik
Kepuasan Pengguna	Jumlah pengguna terdaftar	500	Banyak pengguna yang mendaftar
	Survei kepuasan pengguna	9	Tingkat kepuasan tinggi
	Net Promoter Score (NPS)	70	Pengguna merekomendasikan aplikasi

Tabel 3 menyajikan variasi metrik yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja aplikasi. Tingkat interaksi memiliki nilai 8, menunjukkan banyaknya interaksi per pengguna yang baik. Tingkat retensi mencapai 75%, menandakan bahwa sebagian besar pengguna tetap menggunakan aplikasi dalam jangka waktu tertentu. Kepuasan pengguna tercatat pada 500, menunjukkan bahwa pengguna merasa puas dengan layanan yang diberikan. Selain itu, Net Promoter Score (NPS) yang tinggi menunjukkan bahwa pengguna cenderung merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain. Dengan metrik ini, pengembang dapat memahami kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Tabel 4. Hasil Pengujian PWA

Variabel	Metode Pengukuran	Nilai (Skala 1-10)	Keterangan
Tingkat Interaksi	Rasio Klik (CTR)	7	Persentase klik yang baik
	Frekuensi Kunjungan	5	Pengguna tidak terlalu sering
Tingkat Retensi	Churn Rate	15%	Banyak pengguna yang berhenti
	Kehadiran Bulanan	60%	Masih ada pengguna aktif
Kepuasan Pengguna	Survei NPS	75	Pengguna merekomendasikan
	Survei Kualitas Layanan (SERVQUAL)	8	Kualitas layanan baik

Tabel 4 menyajikan variasi metrik yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja aplikasi. Tingkat interaksi memiliki nilai 8, menunjukkan banyaknya interaksi per pengguna yang baik. Tingkat retensi mencapai 75%, menandakan bahwa sebagian besar pengguna tetap menggunakan aplikasi dalam jangka waktu tertentu. Kepuasan pengguna tercatat pada 500, menunjukkan bahwa pengguna merasa puas dengan layanan yang diberikan. Selain itu, Net Promoter Score (NPS) yang tinggi menunjukkan bahwa pengguna cenderung merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain. Dengan metrik ini, pengembang dapat memahami kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

3.5 Pembahasan

Salah satu inovasi utama yang diterapkan dalam pengembangan sistem ini adalah penggunaan teknologi Progressive Web Application (PWA). PWA menawarkan keuntungan signifikan, termasuk aksesibilitas yang lebih baik, karena pengguna dapat mengakses sistem melalui berbagai perangkat tanpa perlu mengunduh aplikasi dari toko aplikasi [20]. Ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan tetapi juga memungkinkan transaksi dilakukan secara lebih efisien, bahkan dalam kondisi tanpa koneksi internet.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki performa yang baik dalam hal interaksi, retensi, dan kepuasan pengguna. Tingkat interaksi pengguna tergolong positif, dengan jumlah pengguna aktif mencapai nilai 8, yang menunjukkan banyaknya interaksi per pengguna. Namun, rata-rata waktu yang dihabiskan di aplikasi, yang tercatat nilai 6, menunjukkan ada potensi untuk meningkatkan keterlibatan dengan menawarkan konten yang lebih menarik. Dalam hal retensi, persentase pengguna yang kembali mencapai 75%, menandakan loyalitas yang baik, sementara jumlah pengguna terdaftar sebanyak 500 menunjukkan daya tarik aplikasi. Tingkat kepuasan pengguna sangat tinggi, tercermin dari hasil survei yang mencapai nilai 9 dan Net Promoter Score (NPS) 70, menandakan bahwa banyak pengguna yang merekomendasikan aplikasi kepada orang lain.

Namun, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Rasio klik (CTR) yang mencapai nilai 7 menunjukkan konten yang menarik, tetapi frekuensi kunjungan yang hanya bernilai 5 menunjukkan pengguna tidak terlalu sering kembali ke aplikasi. Churn rate sebesar 15% mengindikasikan bahwa sejumlah pengguna berhenti menggunakan aplikasi, sehingga strategi retensi harus diperkuat. Kehadiran bulanan sebesar 60% menunjukkan bahwa tidak semua pengguna aktif kembali secara konsisten. Meskipun survei kualitas layanan mendapatkan nilai 8 yang baik,



tetap ada ruang untuk perbaikan. Secara keseluruhan, meskipun aplikasi menunjukkan potensi yang baik, peningkatan frekuensi kunjungan dan pengurangan churn rate menjadi langkah penting untuk mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan.

Metode Agile dipilih sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem, yang memungkinkan proses dilakukan secara bertahap dan fleksibel[21]. Dengan melibatkan pengguna pada setiap tahapan, sistem yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang dinamis. Proses pengembangan dimulai dengan perencanaan yang matang, di mana sasaran bisnis penjualan buku daring dan luring dipetakan. Selanjutnya, desain sistem dilakukan dengan membuat user flow dan wireframe yang responsif, sehingga pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan sistem. Implementasi fitur inti, seperti pencarian ISBN, pengelolaan keranjang, dan proses pembayaran, menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan efisiensi operasional.

Hasil pengujian sistem menggunakan metode black-box menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Uji coba terhadap berbagai skenario, seperti proses login, transaksi penjualan, dan manajemen stok, menunjukkan bahwa sistem dapat mengatasi input pengguna dengan baik dan memberikan output yang diharapkan. Meskipun demikian, beberapa isu ditemukan selama pengujian, seperti kebutuhan untuk meningkatkan responsivitas pada perangkat mobile, yang menjadi perhatian untuk pengembangan lebih lanjut.

Analisis terhadap skema relasi basis data mengungkapkan pentingnya struktur yang solid untuk menjaga integritas data. Dalam desain database, entitas seperti order, order_item, dan customer terhubung dengan baik, memungkinkan pelacakan transaksi yang efisien. Di samping itu, dashboard sistem yang dirancang dengan antarmuka yang sederhana namun informatif memungkinkan pengguna, baik kasir, admin, maupun manajer, untuk mengambil keputusan dengan cepat berdasarkan data real-time yang disajikan.

Dengan penerapan sistem POS berbasis web ini, Nobel Press diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses distribusi dan pemasaran buku, baik fisik maupun digital. Sistem ini tidak hanya mendukung digitalisasi transaksi tetapi juga memberikan dukungan dalam pengelolaan stok dan pelaporan yang transparan. Tantangan yang dihadapi selama proses pengembangan, seperti kebutuhan untuk integrasi dengan payment gateway dan pengelolaan data secara offline, telah diidentifikasi dan akan menjadi fokus pengembangan di masa depan. Rencana pengembangan jangka panjang mencakup peningkatan aspek keamanan, pengembangan versi mobile, dan integrasi kecerdasan buatan untuk lebih meningkatkan fungsionalitas sistem.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Progressive Web Application (PWA) dalam sistem POS untuk Nobel Press memberikan keuntungan signifikan, seperti aksesibilitas yang lebih baik dan efisiensi transaksi, bahkan dalam kondisi tanpa koneksi internet. Kinerja aplikasi dalam hal interaksi, retensi, dan kepuasan pengguna tergolong positif, dengan 75% pengguna kembali dan nilai kepuasan mencapai 9. Namun, terdapat tantangan dalam meningkatkan frekuensi kunjungan, yang hanya bernilai 5, dan churn rate sebesar 15%, menunjukkan perlunya strategi retensi yang lebih kuat. Selain itu, metode Agile yang digunakan dalam pengembangan sistem memungkinkan adaptasi terhadap kebutuhan pengguna yang dinamis, sementara pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi. Struktur basis data yang solid juga diidentifikasi sebagai kunci untuk menjaga integritas data. Meskipun tantangan seperti integrasi dengan payment gateway dan responsivitas mobile belum sepenuhnya teratasi, rencana pengembangan jangka panjang mencakup peningkatan keamanan, pengembangan versi mobile, dan integrasi kecerdasan buatan. Secara keseluruhan, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi distribusi dan pemasaran buku, baik fisik maupun digital, serta mendukung pengelolaan stok dan pelaporan yang transparan.

REFERENCES

- [1] A. R. Muttaqin, A. Wibawa, and K. Nabila, "Inovasi Digital untuk Masyarakat yang Lebih Cerdas 5.0: Analisis Tren Teknologi Informasi dan Prospek Masa Depan," *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, vol. 1, no. 12, pp. 880–886, Dec. 2021, doi: 10.17977/um068v1i122021p880-886.
- [2] M. Yokeshwaran and J. Murugachandavel, "Enhancement of business using e-commerce with point of sale," *International journal of health sciences*, vol. 6, no. S2, pp. 3250–3260, Apr. 2022, doi: 10.53730/ijhs.v6nS2.5811.
- [3] A. Sasongko, B. Lailiah, P. S. Hadikusumah, and Y. Marien, "Implementasi Agile Pengembangan Sistem Informasi Karyawan Berbasis Next.Js dan PostgreSQL: Studi Kasus Yayasan Almadani," *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, vol. 6, no. 1, pp. 292–301, Jan. 2025, doi: 10.30645/kesatria.v6i1.571.
- [4] H. Salsabil and A. H. Kahfi, "Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sales Pada Rumah Makan Harapan Bundo Berbasis Android," *JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, vol. 5, no. 1, pp. 35–43, Jan. 2025, doi: 10.56486/jris.vol5no1.666.
- [5] R. Fadhillah, Y. R. Ramadhan, and L. S. A. Muni, "Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sale Berbasis Android Menggunakan Extreme Programming," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, pp. 10117–10123, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10875>.
- [6] R. P. Aisyah, A. P. A. Masa, and H. J. Setyadi, "Penerapan Model Prototype Untuk Pembangunan Sistem Point of Sale (POS) Pada Toko Ritel," *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 77–86, Sept. 2023, doi: 10.37148/bios.v4i2.84.



- [7] F. A. Sandi and L. Septiana, “Perancangan Sistem Informasi Point Of Sales Berbasis Web Pada Perusahaan Sablon,” *Computer Science (CO-SCIENCE)*, vol. 1, no. 2, pp. 123–130, 2021, doi: <https://doi.org/10.31294/coscience.v1i2.267>.
- [8] A. Prawirdani and E. I. Sela, “Pengembangan Sistem Point of Sale Berbasis Web dan Mobile di Kooi Coffee,” *Ilkomnika*, vol. 6, no. 3, pp. 299–316, Dec. 2024, doi: 10.28926/ilkomnika.v6i3.689.
- [9] J. Jiménez-Honrado, J. Gómez García, F. Costa-Tebar, F. A. Marco, J. A. Gallud, and G. Sebastián Rivera, “Progressive Web Application for Storytelling Therapy Support,” in *Proceedings of the XXIV International Conference on Human Computer Interaction, A Coruña Spain: ACM*, June 2024, pp. 1–8. doi: 10.1145/3657242.3658588.
- [10] S. B. Atim, “Permodelan Sistem Informasi Penjualan Barang Berbasis Website Menggunakan Metode Agile,” *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 2, no. 1, pp. 14–25, Mar. 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i1.104.
- [11] J. F. Andry, D. Y. Bernanda, F. S. Lee, K. Christianto, and S. Setiawan, “Komparasi Harga Terhadap Harga Aplikasi Ojek Online,” *Infotech: Journal of Technology Information*, vol. 10, no. 2, pp. 253–260, 2024, doi: <https://doi.org/10.37365/jti.v10i2.329>.
- [12] N. N. Anuar and M. K. Othman, “Development and validation of progressive web application usability heuristics (PWAUH),” *Univ Access Inf Soc*, vol. 23, no. 1, pp. 245–273, Mar. 2024, doi: 10.1007/s10209-022-00925-4.
- [13] S. B. Dhaliwal, D. Sohail, S. A. Keeley Hafer, and B. Hafer, “Digitalization of tax administration: A review of the organization for economic co-operation and development (OECD) guidelines,” *Accounting & Taxation*, vol. 15, no. 1, 2023, doi: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219202022>.
- [14] E. Yasar Akyol, “Barriers of Adopting Progressive Web Applications: A Qualitative Study Focusing on the Swedish Context,” *Diva*, vol. 3, no. 6, 2025, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15605514>.
- [15] M. De los Ángeles Martínez Vargas et al., “Design of a Progressive Web Application: Virtual Tourist Guide assisted by Geolocation in Guadalajara on Paseo Fray Antonio Alcalde,” in *2022 11th International Conference On Software Process Improvement (CIMPS)*, Oct. 2022, pp. 164–172. doi: 10.1109/CIMPS57786.2022.10035675.
- [16] B. M. Sidhunata et al., “Point of Sales (POS) System Design using Design Thinking Framework for Motorcycle Workshop,” *Journal of Information Systems and Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 874–886, Aug. 2023, doi: 10.51519/journalisi.v5i3.515.
- [17] Department Of Information Technology Posts and Telecommunications Institute of Technology Hanoi, Vietnam, P. Thi Ha*, T. T. Van Anh, and Computing Fundamental Dapartment, FPT University, Hanoi 10000, Vietnam, “Building a Retail System Based on Distributed Databases Model,” *IJITEE*, vol. 8, no. 10, pp. 826–829, Aug. 2019, doi: 10.35940/ijitee.J9014.0881019.
- [18] V. C. Storey, “Relational database design based on the entity-relationship model,” *Data & Knowledge Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 47–83, Nov. 1991, doi: 10.1016/0169-023X(91)90033-T.
- [19] S. O. Barraood, H. Mohd, F. Baharom, and A. Almogahed, “Verifying Agile Black-Box Test Case Quality Measurements: Expert Review,” *IEEE Access*, vol. 11, pp. 106987–107003, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3320576.
- [20] A. Pirmantara, “Aplikasi Pencarian Rumah Kost Pada Kota Pontianak Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Yang Berbasis Progressive Web App Studi Kasus: Kota Pontianak,” *Jurnal Aplikasi dan Riset Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 94–104, 2023, doi: DOI:%2010.26418/juara.v2i1.61142.
- [21] D. T. Haniva, J. A. Ramadhan, and A. Suharso, “Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid,” *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, vol. 7, no. 1, pp. 36–42, June 2023, doi: 10.26740/jieet.v7n1.p36-42.