

Design and Evaluation of a Web-Based E-Commerce System for Optimizing MSME Business Processes

Setio Ardy Nuswantoro ^{*1}, Ika Safitri Windiarti², Muhammad Ulfi³, Najwa Aulia Suwandini⁴

^{1,4}Prodi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

^{2,3}Prodi Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

E-mail: ^{*1}setioardy@gmail.com, ²ika.windiarti@umpr.ac.id, ³mhammaddulfi@gmail.com, ⁴suwandininajwa@gmail.com

Abstract

This research focuses on designing and evaluating a web-based e-commerce system intended to improve the business processes of Noor Laila UMKM in Palangka Raya City, Central Kalimantan. The development process applied the Waterfall methodology, consisting of stages such as requirements analysis, system design, implementation, and testing. Data were gathered through direct observation, interviews with the owner and two employees, along with documentation of transactions and financial records. The system was launched online via <https://luwukcraft.com>, allowing broader customer access. Regarding system evaluation, black-box testing confirmed that all 35 functional scenarios operated successfully with a 100% pass rate. The User Acceptance Test with 89 respondents produced an average rating of 4.5 out of 5, reflecting strong usability and alignment with user needs. Performance testing under 89 concurrent users recorded an average response time of 2.3 seconds, a 98% transaction success rate, and 99.2% system availability during the two-month trial. From a business standpoint, the system contributed significantly to operational improvements, including a 68% increase in order processing efficiency, an 83% reduction in data entry errors, a 92% faster financial reporting process, a 146% rise in weekly transactions, and a 40% increase in average sales. Overall, these results indicate that the implemented web-based e-commerce system effectively facilitates UMKM digital transformation, enhances workflow efficiency, and strengthens business competitiveness.

Kata kunci: e-commerce, UMKM, digital transformation, operational efficiency, Waterfall.

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan pilar utama perekonomian Indonesia dengan jumlah mencapai 64,2 juta unit usaha, berkontribusi sekitar 61,07% terhadap PDB nasional atau senilai Rp8.573,89 triliun, serta mampu menyerap lebih dari 117 juta tenaga kerja atau 97% dari total tenaga kerja nasional [1].

Meskipun demikian, UMKM masih menghadapi berbagai kendala dalam proses digitalisasi [2]. Oleh karena itu, pengembangan sistem *e-commerce* berbasis web menjadi langkah strategis untuk mengoptimalkan proses bisnis dan meningkatkan daya saing UMKM di era transformasi digital [3]. Di era transformasi digital, pemasaran dan transaksi bisnis tidak lagi mengandalkan cara konvensional, tetapi telah beralih ke pemanfaatan platform digital dan sistem *e-commerce* yang memungkinkan jangkauan pasar lebih luas dan efisiensi operasional yang lebih tinggi [4], [5].

Meskipun potensi tersebut besar, tingkat adopsi *e-commerce* di kalangan UMKM masih relatif rendah [6]. Banyak pelaku usaha kecil menghadapi kendala seperti keterbatasan literasi

digital, sumber daya manusia, dan kemampuan teknis untuk membangun serta mengelola sistem digital secara mandiri [7]. Pemanfaatan e-commerce dapat meningkatkan daya saing dan visibilitas produk UMKM, namun penerapannya masih terbatas pada pelaku usaha yang memiliki kemampuan teknologi yang memadai [8]. Selain itu, kelemahan utama UMKM terletak pada belum adanya identitas merek digital serta belum optimalnya pemanfaatan media daring untuk promosi [9]. UMKM Noor Laila, pengrajin tangan di Palangka Raya, memiliki potensi pasar luas namun masih berjualan secara konvensional tanpa platform digital. Keterbatasan promosi dan pencatatan transaksi membuat proses bisnisnya kurang efisien [10], [11].

Beberapa penelitian sebelumnya telah berfokus pada pengembangan sistem *e-commerce* bagi UMKM [6], [12]. Misalnya, penelitian mengembangkan sistem *e-commerce* berbasis web menggunakan framework Laravel untuk meningkatkan manajemen penjualan pada UMKM [13]. Selain itu, penelitian lain menyoroti pentingnya desain antarmuka yang sederhana dan responsif dalam meningkatkan pengalaman pengguna pada situs *e-commerce* [14]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada aspek teknis sistem tanpa mengaitkannya secara langsung dengan peningkatan daya saing dan strategi branding UMKM secara menyeluruh.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan sistem *e-commerce* berbasis web untuk UMKM Noor Laila dengan pendekatan metode Waterfall. Sistem ini tidak hanya dirancang untuk mendukung proses transaksi daring, tetapi juga memperkuat identitas merek dan strategi pemasaran digital UMKM. Pengembangan ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis dan berkelanjutan dalam meningkatkan daya saing serta efisiensi operasional UMKM di era digital.

Metode Waterfall dipilih karena memberikan tahapan pengembangan yang sistematis dan terstruktur, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [15], [16]. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan sistem *e-commerce* yang tidak hanya fungsional, tetapi juga mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem *e-commerce* berbasis web pada UMKM Noor Laila sebagai langkah nyata menuju transformasi digital. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi berbasis web sekaligus menjadi referensi bagi UMKM lain dalam memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan daya saingnya di pasar global.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem (system development research) dengan menerapkan model Waterfall [15]. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik UMKM yang umumnya memiliki kebutuhan sistem yang relatif stabil, ruang lingkup pengembangan yang jelas sejak awal, serta keterbatasan sumber daya teknis yang membuat proses kerja terstruktur lebih mudah diterapkan dibandingkan metode iteratif seperti Agile. Waterfall menyediakan alur kerja yang sistematis dan linier, mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan, sehingga setiap tahap dapat diselesaikan secara tuntas sebelum beralih ke tahap berikutnya.

Tahapan dalam model Waterfall meliputi lima fase utama yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [17]. Pendekatan ini memastikan bahwa desain dan kebutuhan fungsional telah terdefinisi dengan baik sejak awal, sehingga meminimalkan perubahan besar selama proses pengembangan dan meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek pada skala UMKM. Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem (system development research) dengan model Waterfall [15]. Metode ini dipilih karena bersifat terstruktur dan memberikan alur kerja sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga

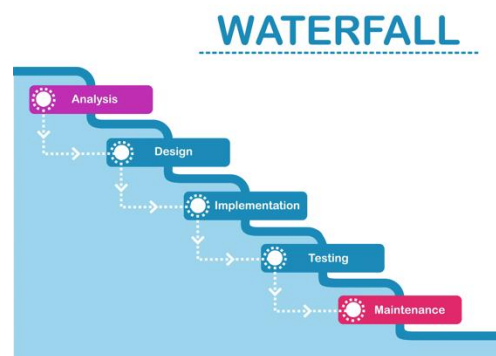
pemeliharaan sistem. Tahapan metode Waterfall terdiri dari lima fase utama, yaitu: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [17].

2. 1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada UMKM Noor Laila, sebuah usaha kerajinan tangan yang berlokasi di Kota Palangka Raya. UMKM ini menjadi objek penelitian karena menghadapi kendala dalam pemasaran dan transaksi digital. Proses pengembangan sistem dilakukan selama periode Maret hingga Juli 2025, dengan fokus pada pembuatan dan implementasi sistem e-commerce berbasis web yang sesuai kebutuhan bisnis UMKM.

2. 2 Model Waterfall

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Waterfall, yang merupakan salah satu pendekatan klasik dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC) [18]. Model ini dipilih karena memiliki alur kerja yang sistematis dan terstruktur, sehingga memudahkan proses pengembangan sistem secara bertahap sesuai urutan fase yang telah ditentukan [19]. Model waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Model Waterfall

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui observasi dan wawancara dengan pemilik UMKM Noor Laila. Kebutuhan fungsional meliputi katalog produk, keranjang belanja, transaksi, manajemen produk, laporan penjualan, dan login pengguna, sedangkan kebutuhan non-fungsional mencakup kemudahan penggunaan, antarmuka sederhana, dan keamanan data.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, struktur basis data, serta rancangan antarmuka pengguna. Perancangan sistem dituangkan dalam beberapa diagram pemodelan seperti use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan *entity relationship diagram* (ERD). Perancangan juga mencakup desain antarmuka (UI/UX) agar sistem mudah digunakan oleh pelaku UMKM.

3. Implementasi (Implementation)

Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL, serta framework pendukung seperti HTML, CSS, dan JavaScript. Website ini dihosting dengan domain <https://luwukcraft.com>, sehingga dapat diakses publik secara daring. Implementasi dilakukan berdasarkan hasil rancangan sistem yang telah disetujui pada tahap sebelumnya.

4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi tanpa kesalahan logika maupun tampilan. Selain itu, dilakukan user acceptance test (UAT) terhadap pemilik dan pelanggan UMKM Noor Laila untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap kemudahan, kecepatan, dan kelengkapan fitur sistem.

5. Pemeliharaan

Tahap ini mencakup pemantauan performa sistem setelah implementasi dan perbaikan terhadap bug atau kesalahan yang ditemukan selama penggunaan. Hasil pemeliharaan menjadi dasar untuk pengembangan lanjutan seperti penambahan fitur sistem pembayaran otomatis dan integrasi media sosial, grafik, maupun tabel tersebut.

2.3 Pengumpulan Data

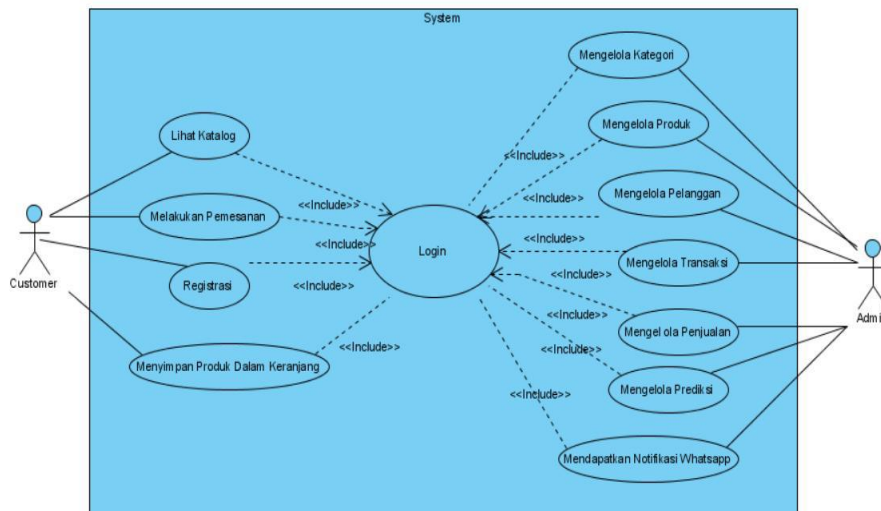
Data dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa teknik, yaitu observasi langsung terhadap proses bisnis dan kegiatan pemasaran UMKM Noor Laila, wawancara terstruktur dengan pemilik usaha dan dua karyawan untuk menggali kebutuhan sistem, serta pengumpulan dokumentasi berupa data produk, transaksi, dan laporan keuangan sebagai dasar perancangan basis data. Selain itu, kuesioner juga digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna setelah sistem diimplementasikan.

2.4 Metode Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menilai keberhasilan fungsi sistem dan kepuasan pengguna. Hasil uji black box disajikan dalam bentuk tabel keberhasilan fitur, sementara hasil uji kepuasan pengguna dianalisis menggunakan skala Likert (1–5) untuk menentukan tingkat penerimaan sistem yang diharapkan sistem e-commerce yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan bisnis UMKM Noor Laila serta menjadi model penerapan transformasi digital yang dapat direplikasi oleh UMKM lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

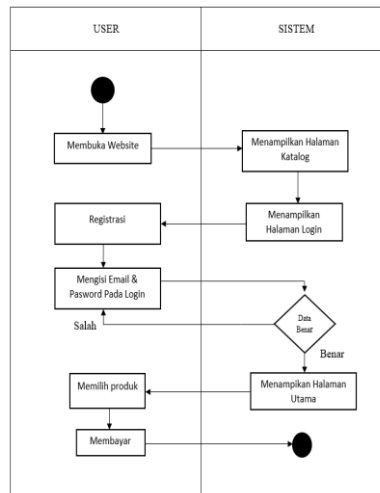
Perancangan sistem e-commerce untuk UMKM Noor Laila dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pemilik usaha. Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan alur kerja sistem, hubungan antaraktor, dan struktur basis data yang digunakan dalam proses pengembangan.



Gambar 2. Use Case Diagram

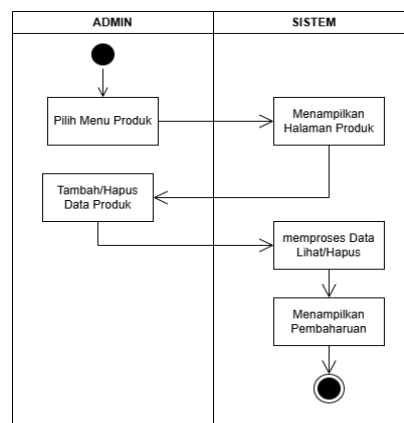
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang dikembangkan. Dalam penelitian ini terdapat dua aktor utama, yaitu Admin (Pemilik Usaha) dan Pelanggan (User).

Admin berperan dalam mengelola seluruh aktivitas operasional sistem, meliputi pengelolaan data produk, pemrosesan pesanan, pembaruan status pengiriman, serta akses terhadap laporan penjualan. Sementara itu, Pelanggan berinteraksi dengan sistem untuk melakukan registrasi dan login, melihat katalog produk, menambahkan barang ke keranjang, melakukan pemesanan, serta memantau status transaksi yang telah dilakukan.



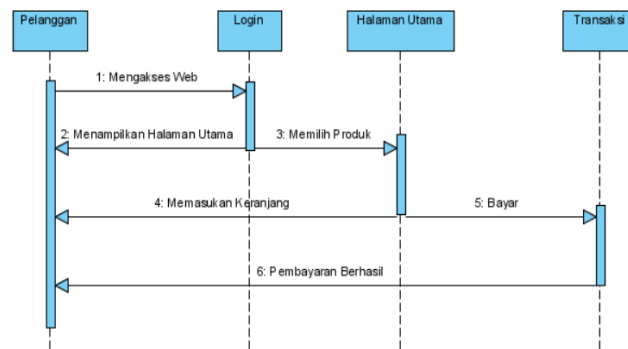
Gambar 3 Activity Diagram Pemesanan

Gambar 3 menunjukkan proses pemesanan dimulai saat pengguna memilih produk dan menambahkannya ke keranjang. Sistem menampilkan total harga, lalu pengguna melakukan checkout dengan mengisi data pengiriman. Setelah itu, sistem menyimpan transaksi dan menampilkan notifikasi pemesanan berhasil.



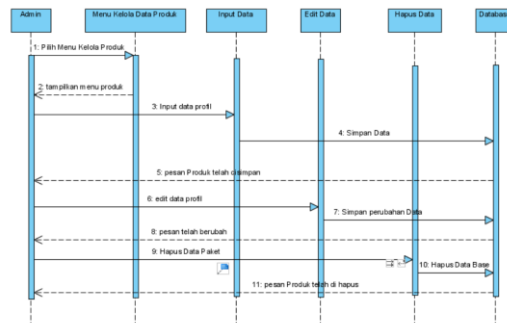
Gambar 4 Activity Diagram Mengelola Produk

Gambar 4 menunjukkan proses alur admin dalam mengelola produk dimulai dengan login ke sistem, di mana sistem akan memverifikasi kredensial yang dimasukkan. Setelah berhasil masuk, admin memilih menu “Manajemen Produk” untuk menambah, mengedit, atau menghapus data produk. Sistem kemudian memperbarui informasi produk di basis data dan menampilkan hasil perubahan tersebut pada katalog.



Gambar 5 Sequence Diagram Pemesanan Produk

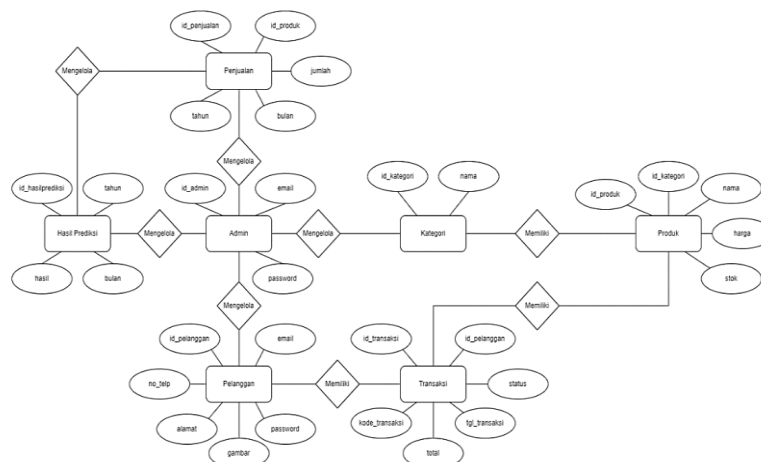
Gambar 5 menunjukkan proses alur pelanggan dalam melakukan pemesanan produk dimulai saat pelanggan memilih produk, dan sistem menampilkan detailnya. Pelanggan kemudian menambahkan produk ke keranjang, sehingga sistem memperbarui data keranjang. Setelah menekan tombol checkout, sistem menampilkan form pemesanan yang harus diisi oleh pelanggan. Setelah form diisi, sistem menyimpan data transaksi ke dalam database, lalu menampilkan notifikasi dan rincian pesanan kepada pelanggan.



Gambar 6 Sequence Diagram Pengelolaan Produk

Gambar 6 menunjukkan proses alur admin dalam mengelola produk dimulai ketika admin melakukan login ke dalam sistem, di mana sistem akan memverifikasi keabsahan akun yang digunakan. Setelah berhasil masuk, admin dapat menambahkan produk baru, dan sistem secara otomatis menyimpan data tersebut ke dalam tabel produk di basis data. Selain itu, admin juga memiliki kemampuan untuk memperbarui atau menghapus data produk yang sudah ada, dan setiap perubahan akan langsung disesuaikan oleh sistem pada katalog serta basis data. Hasil dari pembaruan tersebut kemudian ditampilkan secara real-time pada halaman katalog pelanggan.

Model basis data yang digunakan pada penelitian ini digambarkan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD), yang menunjukkan hubungan antarentitas utama dalam sistem [20]. ERD membantu memastikan bahwa setiap data yang dibutuhkan sistem dapat saling terhubung secara logis dan konsisten, sehingga mendukung kelancaran proses bisnis yang diotomatisasi yang dapat dilihat pada Gambar 7.

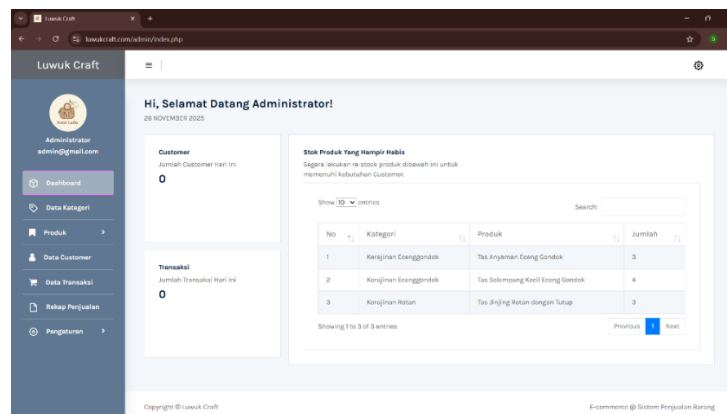


Gambar 7 Entity Relationship Diagram

Model ERD dalam sistem penjualan online ini menghubungkan beberapa entitas utama, yaitu Admin, Pelanggan, Produk, Kategori, Transaksi, dan Penjualan/Produksi Harian. Setiap entitas memiliki atribut dan relasi yang saling terkait, misalnya Admin mengelola data produk dan transaksi, Pelanggan melakukan pemesanan terhadap produk, serta sistem mencatat setiap aktivitas penjualan harian.

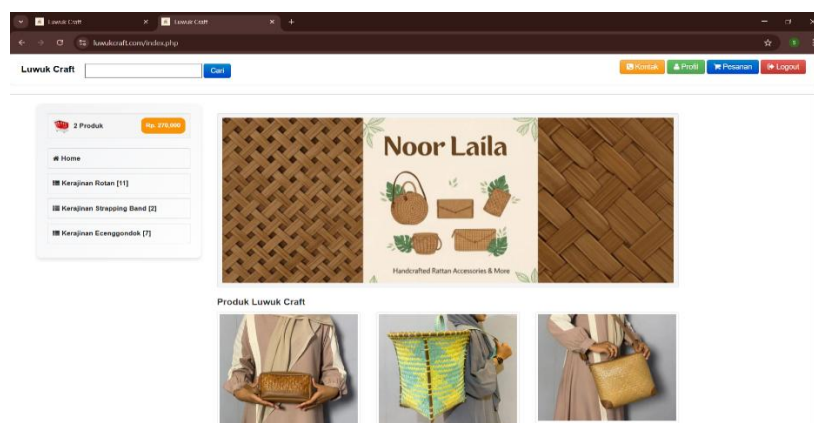
Sistem *e-commerce* ini dirancang dengan arsitektur *Client-Server*, di mana sisi client menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript untuk membangun tampilan antarmuka yang interaktif dan responsif, sedangkan sisi server memanfaatkan PHP sebagai logika bisnis dan MySQL untuk pengelolaan basis data. Sistem dihosting secara daring melalui domain <https://luwukcraft.com>, sehingga dapat diakses oleh pelanggan dari berbagai lokasi. Perancangan ini menjadi dasar implementasi sistem *e-commerce* yang sesuai dengan kebutuhan UMKM Noor Laila. Dengan struktur yang terorganisasi dan bersifat modular, sistem ini juga memungkinkan pengembangan lanjutan, seperti integrasi dengan payment gateway serta media sosial bisnis untuk mendukung ekspansi digital UMKM di masa mendatang.

Hasil dari penelitian ini berupa sistem *e-commerce* berbasis web yang telah diimplementasikan dan diunggah pada domain <https://luwukcraft.com>.



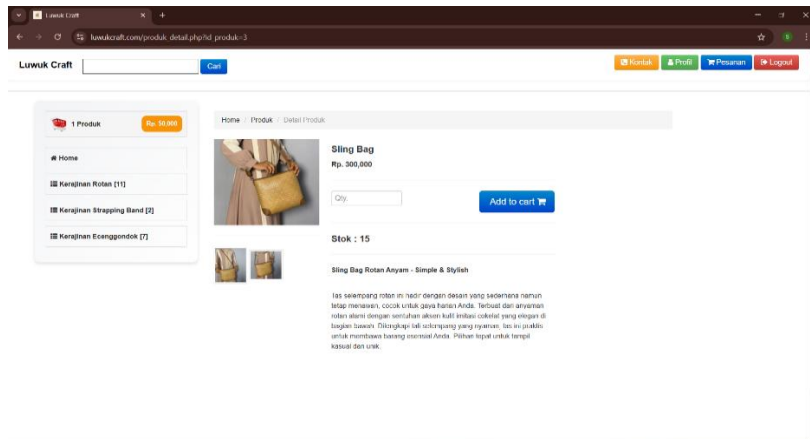
Gambar 8 Tampilan Dashboard Admin

Gambar 8 menunjukkan rancangan struktur sistem *e-commerce* yang dikembangkan untuk memfasilitasi aktivitas promosi, pemesanan, dan pengelolaan produk pada UMKM Noor Laila. Sistem ini terdiri atas dua level pengguna, yaitu admin (pemilik usaha) yang berperan dalam mengelola data dan transaksi, serta pengguna yang dapat melakukan registrasi, pemesanan, dan pemantauan status transaksi.

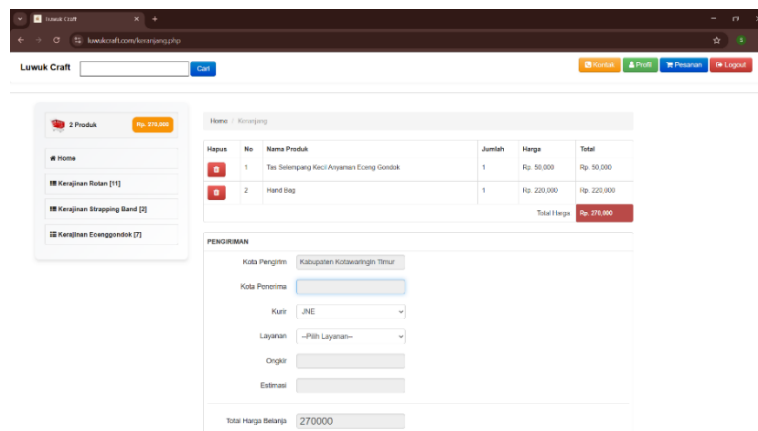


Gambar 9 Tampilan Dashboar Pelanggan

Gambar 9 menunjukkan fitur-fitur utama yang telah diimplementasikan dalam sistem *e-commerce* berbasis web pada UMKM Noor Laila.



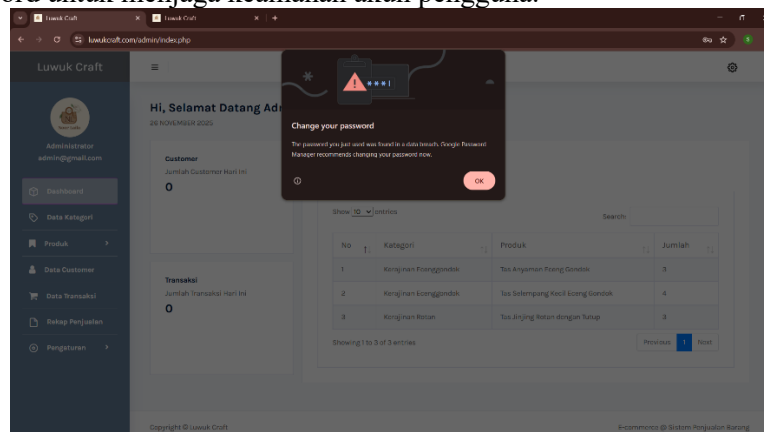
Gambar 10. Dashboard Pelanggan



Gambar 11. Formulir Pesanan

Fitur tersebut meliputi Katalog Produk yang menampilkan daftar produk lengkap dengan gambar, deskripsi, dan harga, keranjang belanja yang memungkinkan pengguna menambah atau menghapus produk sebelum melakukan transaksi pada Gambar 10 serta Transaksi Pemesanan dan Pengiriman yang menyediakan formulir pemesanan, pilihan metode pembayaran, dan informasi status pengiriman sesuai pada Gambar 11.

Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan Manajemen Produk melalui panel admin untuk menambah, mengedit, atau menghapus data produk, Laporan Penjualan yang menampilkan data transaksi berdasarkan periode tertentu, serta Login/Registrasi Pengguna dengan validasi data dan enkripsi password untuk menjaga keamanan akun pengguna.



Gambar 12. Login Admin

Pengujian fungsional dilakukan dengan metode black box testing untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi sistem beroperasi sesuai spesifikasi tanpa melihat struktur internal kode. Setiap skenario pengujian disusun berdasarkan dokumen kebutuhan sistem dan berfokus pada kesesuaian antara input yang diberikan dan output yang dihasilkan. Pengujian mencakup 35 skenario yang mewakili tujuh fitur utama, yaitu Login/Registrasi, Katalog Produk, Keranjang Belanja, Transaksi dan Checkout, Pengelolaan Produk (Admin), Laporan Penjualan, serta Status Pengiriman. Masing-masing fitur diuji dengan berbagai variasi input valid, input tidak valid, kondisi batas (boundary), serta kondisi kesalahan yang mungkin terjadi. Hasil pengujian menunjukkan seluruh skenario mencapai tingkat keberhasilan 100%, yang mengindikasikan bahwa setiap fungsi berjalan stabil dan sesuai spesifikasi tanpa ditemukannya error fungsional.

Pengujian kepuasan pengguna melibatkan 87 responden, terdiri dari pemilik, pegawai, dan pelanggan tetap UMKM Noor Laila. Proses pengujian dilakukan dengan membagikan tautan sistem secara langsung dan meminta pengguna untuk mencoba fitur inti, seperti pencarian produk, pemesanan, dan pengecekan status pengiriman. Setiap responden kemudian memberikan penilaian menggunakan skala Likert (1–5) terhadap lima aspek utama: kemudahan penggunaan, tampilan, kecepatan akses, kelengkapan fitur, dan manfaat terhadap usaha. Hasil rekapitulasi disajikan pada **Error! Reference source not found..Error! Reference source not found.**

Tabel 1. Hasil Uji Kepuasan Pengguna

Aspek Penilaian	Nilai Rata-rata	Keterangan
Kemudahan penggunaan	4,6	Sangat mudah
Tampilan sistem	4,4	Menarik dan responsif
Kecepatan akses	4,3	Cukup cepat
Kelengkapan fitur	4,5	Fitur sesuai kebutuhan
Manfaat terhadap usaha	4,7	Sangat membantu promosi

Nilai rata-rata keseluruhan sebesar **4,5** menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik. Hasil ini mengonfirmasi bahwa sistem tidak hanya memenuhi fungsi utamanya, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang positif dan konsisten di berbagai perangkat.

Evaluasi performa sistem dilakukan untuk mengukur stabilitas dan reliabilitas sistem selama penggunaan intens. Pengujian dilakukan melalui metode **load testing** dengan menggunakan 89 pengguna simultan yang mengakses fitur utama secara bersamaan, seperti membuka katalog, menambahkan produk ke keranjang, dan melakukan transaksi. Parameter yang diuji meliputi waktu respons, tingkat keberhasilan transaksi, dan ketersediaan sistem (uptime). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan **rata-rata waktu respons 2,3 detik**, masih dalam batas standar kenyamanan pengguna (<3 detik). Tingkat keberhasilan transaksi mencapai **98%**, dihitung berdasarkan jumlah transaksi yang diproses tanpa kegagalan sistem. Dari sisi keamanan, proses autentikasi dilengkapi enkripsi hash MD5, sementara integritas data transaksi tetap terjaga tanpa terjadi duplikasi atau kehilangan data. Selama dua bulan masa uji coba, sistem mencatat tingkat ketersediaan **99,2%**, menunjukkan bahwa sistem mampu menangani beban penggunaan ringan hingga menengah secara stabil dan sesuai dengan kebutuhan operasional UMKM.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penerapan sistem e-commerce berbasis web mampu meningkatkan efektivitas promosi dan efisiensi proses bisnis UMKM Noor Laila. Sebelum penggunaan sistem, transaksi dicatat secara manual melalui media sosial dan buku transaksi, yang cenderung menimbulkan keterlambatan dan kesalahan pencatatan. Setelah sistem diimplementasikan, UMKM dapat menampilkan katalog produk secara profesional, memproses pemesanan secara daring, serta mengelola data transaksi secara otomatis dan terintegrasi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Broccardo et al. (2024) pada jurnal *Technological Forecasting and Social Change* yang menyatakan bahwa adopsi *e-commerce* berkontribusi signifikan terhadap peningkatan daya saing dan brand awareness UMKM. Selain itu, penelitian ini juga mendukung temuan yang menekankan pentingnya identitas digital serta kemampuan promosi daring dalam memperluas pasar [21]. Perbedaan penelitian ini dibandingkan

dengan studi-studi sebelumnya terletak pada tiga aspek utama. Pertama, penelitian ini memfokuskan pada integrasi antara sistem e-commerce dan strategi branding UMKM, yang belum banyak dikaji secara mendalam dalam konteks penguatan identitas merek digital. Kedua, pendekatan penelitian ini didasarkan pada desain berbasis kebutuhan nyata yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, sehingga solusi yang dihasilkan lebih relevan dan aplikatif. Ketiga, penelitian ini melakukan evaluasi empiris melalui uji kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah diimplementasikan, guna menilai efektivitas dan penerimaan sistem secara nyata oleh pengguna akhir.

Selain pengujian fungsional dan uji kepuasan pengguna, penelitian ini juga melakukan evaluasi efektivitas bisnis UMKM Noor Laila setelah implementasi sistem e-commerce. Evaluasi dilakukan melalui perbandingan kondisi operasional sebelum dan sesudah penerapan sistem selama tiga bulan masa observasi (Juli–September 2025). Sebelum penerapan sistem, proses transaksi dilakukan secara manual melalui komunikasi via WhatsApp dan pencatatan di buku. Hal ini menyebabkan keterlambatan rekapitulasi dan sering terjadi kesalahan input pesanan. Setelah sistem diterapkan, seluruh proses pemesanan dan pencatatan transaksi menjadi otomatis, dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Efektivitas Proses Bisnis

Aspek Operasional	Sebelum Sistem	Sesudah Sistem	Peningkatan
Rata-rata waktu pemrosesan pesanan	25 menit	8 menit	68% lebih cepat
Tingkat kesalahan input data	12%	2%	Akurasi meningkat 83%
Jumlah transaksi per minggu	15 transaksi	37 transaksi	Peningkatan 146%
Waktu pembuatan laporan penjualan	2 jam	10 menit	Efisiensi 92%

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem e-commerce meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Proses transaksi menjadi lebih cepat, akurat, dan terotomatisasi. Pengujian performa dilakukan menggunakan simulasi 89 pengguna aktif secara bersamaan (load testing). Parameter yang diuji meliputi waktu respon, tingkat keberhasilan transaksi, dan konsumsi sumber daya server yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Performa Sistem

Parameter	Hasil Pengujian	Standar Ideal	Keterangan
Waktu respon rata-rata	2,3 detik	<3 detik	Sesuai standar
Keberhasilan transaksi	98%	≥95%	Sangat baik
Ketersediaan sistem (uptime)	99,2%	≥99%	Stabil
Konsumsi CPU server	45% rata-rata	<70%	Efisien

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan stabil dan mampu menangani beban penggunaan sesuai kapasitas operasional UMKM. Selama proses uji coba, tidak ditemukan gangguan berupa crash maupun penurunan kinerja yang signifikan. Berdasarkan wawancara dengan pemilik UMKM Noor Laila, penerapan sistem e-commerce memberikan dampak positif terhadap perkembangan usaha. Dalam tiga bulan setelah implementasi, rata-rata penjualan meningkat hingga 40%, disertai penambahan pelanggan baru sekitar 35%, khususnya dari luar daerah. Efisiensi operasional juga jauh lebih baik, ditandai dengan penghematan waktu administrasi sekitar 90 menit per hari yang sebelumnya digunakan untuk pencatatan manual. Selain itu, penggunaan domain resmi luwukcraft.com turut meningkatkan profesionalitas dan kepercayaan pelanggan terhadap brand.

Meskipun performa teknis sistem menjadi faktor utama, keberhasilan implementasi juga dipengaruhi oleh unsur eksternal di lingkungan UMKM. Pertama, karakteristik pasar lokal yang menunjukkan peningkatan minat terhadap produk kerajinan dan budaya daerah membantu mendorong permintaan melalui platform online. Kedua, tingkat persaingan yang belum terlalu ketat di sektor usaha serupa memberi ruang bagi Noor Laila untuk tampil lebih menonjol dibanding kompetitor yang masih mengandalkan penjualan manual. Ketiga, perubahan perilaku konsumen yang semakin terbiasa berbelanja secara daring turut mempercepat penerimaan sistem e-commerce yang dikembangkan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan sistem e-commerce tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknisnya, tetapi juga kemampuannya beradaptasi

dengan kondisi pasar, situasi kompetitif, dan pola konsumsi masyarakat. Dengan platform yang mudah digunakan dan berjalan stabil, UMKM dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, serta jangkauan pasar. Penelitian ini memberikan bukti bahwa digitalisasi melalui e-commerce merupakan strategi penting bagi UMKM untuk meningkatkan daya saing di era industri 4.0.

Dari hasil implementasi dan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa sistem e-commerce berbasis web efektif dalam memperkuat identitas usaha, memperluas pasar, dan meningkatkan efisiensi operasional UMKM Noor Laila. Secara praktis, penelitian ini menawarkan model implementasi e-commerce sederhana yang dapat diterapkan oleh UMKM lain dengan kebutuhan serupa, sementara secara akademis penelitian ini memperkaya bukti mengenai relevansi model Waterfall dalam pengembangan sistem untuk skala kecil dan menengah.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem e-commerce berbasis web pada UMKM Noor Laila mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan pemasaran, serta memperkuat identitas digital usaha. Sistem yang dikembangkan tidak hanya menyediakan layanan transaksi secara daring, tetapi juga membantu UMKM dalam menampilkan katalog produk yang lebih profesional, mengotomatisasi pencatatan penjualan, serta meminimalkan kesalahan input data. Perbaikan signifikan pada kecepatan pemrosesan pesanan dan peningkatan jumlah transaksi menegaskan bahwa digitalisasi berbasis e-commerce memberikan dampak positif terhadap kinerja UMKM.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan model implementasi e-commerce yang dapat langsung diadopsi oleh UMKM lain, terutama yang memiliki keterbatasan sumber daya dan membutuhkan sistem yang sederhana, fungsional, dan mudah dikelola. Sistem yang dikembangkan dapat menjadi rujukan bagi pelaku usaha kecil dalam memulai transformasi digital melalui platform web yang terjangkau, sekaligus menjadi contoh praktik terbaik dalam integrasi fitur transaksi, manajemen produk, dan strategi branding digital.

Secara akademis, penelitian ini turut memberikan kontribusi terhadap kajian pengembangan sistem informasi untuk UMKM, khususnya terkait penerapan model Waterfall dalam konteks usaha kecil yang memiliki kebutuhan stabil dan ruang lingkup pengembangan yang jelas. Penelitian ini juga menambahkan bukti empiris mengenai hubungan antara penerapan e-commerce, penguatan identitas merek digital, dan peningkatan daya saing UMKM. Selain itu, temuan ini dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai integrasi fitur lanjutan seperti payment gateway, analitik pemasaran, atau pengembangan sistem berbasis mobile.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut. Sistem e-commerce dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur pembayaran otomatis (payment gateway), pelacakan pengiriman, serta integrasi dengan media sosial dan marketplace agar jangkauan promosi lebih luas. Diperlukan juga peningkatan keamanan data menggunakan algoritma enkripsi yang lebih kuat serta optimasi tampilan agar lebih responsif dan mudah diakses di perangkat mobile.

Penelitian berikutnya disarankan untuk membandingkan metode pengembangan lain seperti Agile atau Scrum, serta meneliti dampak ekonomi dan sosial dari penerapan e-commerce terhadap peningkatan pendapatan UMKM. Selain itu, pelaku UMKM perlu mendapatkan pelatihan literasi digital agar mampu mengelola sistem secara mandiri. Kolaborasi dengan pemerintah atau lembaga pendukung UMKM juga penting untuk memperluas penerapan sistem dan mendorong transformasi digital secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Junaidi, "Umkm Hebat, Perekonomian Nasional Meningkat," Kemenkeu. [Online].

- Available: <https://Djpb.Kemenkeu.Go.Id/Portal/Id/Berita/Lainnya/Opini/4133-Umkm-Hebat,-Perekonomian-Nasional-Meningkat.Html>
- [2] B. Setiawan, B. Pamungkas, A. Mekaniwati, And P. M. Kusuma, “The Strategic Role Of Digital Transformation, Dynamic And Agile Capabilities For The Performance Of Micro, Small, And Medium Enterprises (Msmes),” *Bottom Line*, May 2025, Doi: 10.1108/BL-08-2024-0120.
 - [3] L. Broccardo, A. Tenucci, R. Agarwal, And S. M. Alshibani, “Steering Digitalization And Management Control Maturity In Small And Medium Enterprises (Smes),” *Technol. Forecast. Soc. Change*, Vol. 204, P. 123446, 2024, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123446>.
 - [4] S. A. Nuswantoro, Muhammad Ulfi, Miftahurrizqi, And Muhammad Rafli, “Identification Of Factors Influencing The Use Of Qris Using Tam And Utaut 2 Methods,” *Sci. J. Informatics*, Vol. 11, No. 2, Pp. 451–466, 2024, Doi: 10.15294/Sji.V11i2.3562.
 - [5] A. Andania Ana, Irwanti, Nasaruddin, Andi Wahyuni Syam, “Digital Transformation In Local Trade : A Study Of Perceptions Among E-Commerce,” Vol. 06, No. 03, 2025.
 - [6] L. I. Wijaya, Z. Zunairoh, M. Izharuddin, And A. Rianawati, “Scope Of E-Commerce Use, Innovation Capability, And Performance: Food Sector Msmes In Indonesia,” *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, Vol. 11, No. 1, P. 100459, 2025, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100459>.
 - [7] T. Yuwono, W. Novandari, A. Suroso, And R. P. Setyanto, “The Importance Of Ict Adoption On Msmes Performance: The Mediating Role Of Distinctive Competencies,” *J. Enterprising Communities People Places Glob. Econ.*, Vol. 19, No. 3, Pp. 610–630, Jan. 2025, Doi: 10.1108/Jec-06-2024-0113.
 - [8] N. Fatmawati, A. Zunaidi, A. Y. Septiana, L. Maghfiroh, N. R. Pinkytama, And L. Yunita, “Meningkatkan Daya Saing Usaha Lokal Melalui Literasi Dan Pemanfaatan E-Commerce,” Vol. 8, No. 204, Pp. 375–390, 2025, Doi: 10.33474/Jipemas.V8i2.22691.
 - [9] S. Z. Putra, “Analisis Pengaruh E-Commerce : Studi Literatur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Umkm,” Vol. 3, No. 2, 2023.
 - [10] R. Huang, Z. Zhang, B. Lv, And H. Zhao, “Conflicts And Optimization Of Multiple Promotions Combinations For Merchants,” *Expert Syst. Appl.*, Vol. 291, P. 128455, 2025, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.128455>.
 - [11] S. P. Bansal, R. Singh, And A. Gangotia, “Measuring The Impact Of Sales Promotion, Service Quality And Customer Experience: A Case Of E-Ticketing,” *Transnatl. Corp. Rev.*, Vol. 6, No. 4, Pp. 419–428, 2014, Doi: <https://doi.org/10.5148/Tncr.2014.6407>.
 - [12] A. L. Kilay, B. H. Simamora, And D. P. Putra, “The Influence Of E-Payment And E-Commerce Services On Supply Chain Performance: Implications Of Open Innovation And Solutions For The Digitalization Of Micro, Small, And Medium Enterprises (Msmes) In Indonesia,” *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, Vol. 8, No. 3, P. 119, 2022, Doi: <https://doi.org/10.3390/joitmc8030119>.
 - [13] A. David, G. Situmorang, Y. A. Dalimunthe, And S. D. Andriana, “Paper E-Commerce Komoditas Berbasis Pwa Pada Pt . Bejo Agro Lestari Menggunakan Framework Laravel”.
 - [14] O. Yeroshkin And J. Sobecki, “Recommendations User Interface In Web-Based E-Commerce Systems,” *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 246, Pp. 2874–2881, 2024, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.384>.
 - [15] S. M. Golodetz, C. Nicholls, I. D. Voiculescu, And S. A. Cameron, “Two Tree-Based Methods For The Waterfall,” *Pattern Recognit.*, Vol. 47, No. 10, Pp. 3276–3292, 2014, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2014.04.017>.
 - [16] A. Saravanas, “Simulating The Software Development Lifecycle : The Waterfall Model,” 2023.
 - [17] D. Ly, M. Overeem, S. Brinkkemper, And F. Dalpiaz, “The Power Of Words In Agile Vs. Waterfall Development: Written Communication In Hybrid Software Teams,” *J. Syst. Softw.*, Vol. 219, P. 112243, 2025, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112243>.
 - [18] K. D. Prasetya, Suharjito, And D. Pratama, “Effectiveness Analysis Of Distributed Scrum

-
- Model Compared To Waterfall Approach In Third-Party Application Development,” *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 179, Pp. 103–111, 2021, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.12.014>.
- [19] T. Thesing, C. Feldmann, And M. Burchardt, “Agile Versus Waterfall Project Management: Decision Model For Selecting The Appropriate Approach To A Project,” *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 181, Pp. 746–756, 2021, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.227>.
- [20] Z. F. A. A. D. A. Khoulah ' Afiifah, “Analisis Teknik Entity - Relationship Diagram Dalam Perancangan Database : Sebuah Literature Review,” Vol. 3, No. 1, Pp. 8–11, 2022.
- [21] B. Harwindito, B. Widodo, H. Suheryadi, And A. Saptadinata, “Transformasi Digital Umkm : Strategi Memperluas Pasar Online Produk Telur Asin (Studi Kasus Usaha Mikro Jalu Gading),” Vol. 1, No. 1, Pp. 57–66, 2025, Doi: 10.56743/Jstp.V10i1.285.
-