



Peningkatan Aksesibilitas Penjualan UD.Thynus melalui Website E-Commerce Berbasis Metode Waterfall

Anniwarni Nazara, Ahmad

Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

aminazara2222@gmail.com, dosen02594@unpam.ac.id*

Abstrak

Perkembangan perdagangan elektronik (e-commerce) di Indonesia masih terpusat di Pulau Jawa, sementara wilayah terpencil seperti Kecamatan Namehalu Esiwa, Kabupaten Nias Utara, masih menghadapi keterbatasan aksesibilitas akibat ketergantungan pada toko fisik konvensional. Kendala geografis, tingginya biaya transportasi, serta sistem operasional manual pada UMKM setempat seperti Toko UD. Thynus.com menyebabkan inefisiensi transaksi dan terbatasnya jangkauan pasar. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan website e-commerce yang mengintegrasikan layanan transaksi digital dan manajemen pelanggan guna meningkatkan aksesibilitas perdagangan serta efisiensi operasional. Metode pengembangan yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem berbasis Unified Modeling Language (UML) dan Entity Relationship Diagram (ERD), pengodean menggunakan bahasa PHP dan basis data MySQL, serta pengujian sistem. Pengujian dilakukan melalui Black Box Testing, uji kompatibilitas lintas browser, dan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 25 responden dari kalangan konsumen dan pengelola. Hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem berjalan 100% tanpa malfungsi, serta kompatibel pada peramban Google Chrome dan Microsoft Edge. Evaluasi UAT terhadap 18 indikator menghasilkan skor kepuasan sebesar 92,13% dengan kategori Sangat Puas. Website e-commerce ini terbukti efektif mengatasi kendala jarak dan waktu, memangkas biaya transportasi konsumen, serta mendorong adopsi teknologi digital pada sektor UMKM di daerah terpencil.

Kata kunci: Aksesibilitas Penjualan, E-Commerce, Metode Waterfall, UD. Thynus

Abstract

The rapid growth of electronic commerce in Indonesia remains centralized in Java Island, while remote regions such as Namehalu Esiwa District, North Nias Regency, still face significant accessibility constraints due to dependency on conventional physical stores. Geographical barriers, high transportation expenses, and manual operational workflows in local micro, small, and medium enterprises (MSMEs) like UD. Thynus.com lead to transaction inefficacy and restricted market coverage. This study aims to design and implement an e-commerce website integrating digital transaction services and customer management to enhance trade accessibility and operational efficiency. The software engineering approach adopts the System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall model, comprising requirements analysis, system architecture modeling using Unified Modeling Language (UML) and Entity Relationship Diagrams (ERD), programming in PHP with a MySQL database, and rigorous validation. System testing encompasses Black Box testing, cross-browser compatibility checks, and User Acceptance Testing (UAT) administered to 25 respondents comprising customers and store administrators. The Black Box evaluation demonstrated 100% functional adherence without errors, operating consistently on Google Chrome and Microsoft Edge browsers. Furthermore, the UAT evaluation across 18 operational indicators yielded an overall user satisfaction rating of 92.13%, classified as Highly Satisfactory. The proposed platform successfully mitigates geographical distance and time obstacles, eliminates customer travel costs, and promotes digital technology adoption among rural MSMEs.

Keywords: E-Commerce, Sales Accessibility, UD. Thynus, Waterfall Method

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam era revolusi industri saat ini telah mentransformasi pola perilaku konsumen secara fundamental, khususnya dalam pergeseran mekanisme transaksi perdagangan dari interaksi fisik menuju platform digital berbasis internet (Suseno et al., 2025). Integrasi teknologi digital dalam aktivitas komersial melahirkan fenomena electronic commerce (e-commerce) yang telah menjadi pilar utama perekonomian modern dalam menyediakan kemudahan, efisiensi waktu, fleksibilitas aksesibilitas, dan pilihan komoditas yang variatif bagi masyarakat luas (Sulistyaningrum et al., 2025). Sektor ritel modern secara masif

memanfaatkan saluran digital guna mengoptimalkan rantai pasok, memangkas biaya perantara operasional, serta meningkatkan daya saing bisnis di tengah ketatnya kompetisi pasar global (Safitri et al., 2025).

Meskipun penetrasi e-commerce di tingkat nasional mengalami peningkatan eksponensial, publikasi data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan realitas ketimpangan spasial yang sangat mencolok di Indonesia. Distribusi pelaku usaha e-commerce masih teraglomerasi secara dominan di kawasan Pulau Jawa dengan persentase mencapai 76,38%, sedangkan sebaran di pulau-pulau lainnya di luar Jawa masih tertinggal jauh di bawah angka agregat nasional (Muhamad, 2023). Ketimpangan struktural ini mengonfirmasi bahwa akselerasi transformasi digital sektor perdagangan belum terdistribusi secara inklusif dan berkeadilan ke wilayah-wilayah penyangga kepulauan dan terpencil di luar Pulau Jawa (Florensia Harefa, 2024; Nazara et al., 2024). Salah satu wilayah yang merepresentasikan kondisi tersebut adalah Kecamatan Namehalu Esiwa, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara.

Secara sosiogeografis, masyarakat di Kecamatan Namehalu Esiwa hingga kini masih mengalami ketergantungan yang sangat tinggi terhadap mekanisme perdagangan konvensional berbasis gerai fisik lokal (Harefa, 2022). Lokasi permukiman penduduk yang tersebar di wilayah pedesaan dengan topografi perbukitan dan kondisi infrastruktur jalan yang terbatas menyebabkan mobilitas menuju pusat perdagangan membutuhkan waktu tempuh yang lama serta alokasi biaya transportasi yang sangat besar (Putra & Kramadibrata, 2024). Konsumen kerap kali harus mengeluarkan biaya transportasi sewa kendaraan atau ojek sebesar Rp 30.000 hingga Rp 50.000 hanya untuk membeli perlengkapan alat tulis kantor, seragam, kertas cetak, atau buku pelajaran yang nilainya terkadang lebih rendah daripada biaya perjalanan itu sendiri. Kondisi inefisiensi ini diperparah oleh keterbatasan jam operasional toko fisik dan ketidakpastian ketersediaan inventaris barang saat konsumen tiba di lokasi gerai fisik.

Salah satu entitas usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang memegang peranan strategis di Kecamatan Namehalu Esiwa adalah Toko UD. Thynus.com. Berdiri sejak tahun 2017 di bawah pengelolaan keluarga Bapak Yustinus Zai dan Ibu Idermawati Nazara, toko ini bergerak di bidang penjualan aneka komoditas perlengkapan alat tulis kantor (ATK), kebutuhan sekolah, perlengkapan administrasi instansi, serta penyediaan layanan jasa percetakan dokumen digital. Sebagai rujukan utama bagi kantor desa, sekolah-sekolah, dan masyarakat di Nias Utara, operasional UD. Thynus.com saat ini masih mengandalkan pencatatan penjualan manual pada buku nota kertas serta keberadaan situs web statis sederhana yang belum dilengkapi fungsi keranjang belanja, proses pemesanan digital, maupun integrasi sistem pembayaran elektronik (Sariyani & Nasution, 2024). Pola operasional manual ini memicu timbulnya berbagai kerentanan manajerial, seperti risiko kekeliruan perhitungan nota, hilangnya data arsip riwayat transaksi, kesulitan pemantauan sisa persediaan barang (stok) secara real-time, dan inefisiensi pelayanan pelanggan pada jam-jam sibuk.

Berbagai kajian terdahulu telah membuktikan bahwa digitalisasi sistem penjualan ritel berbasis web mampu mengoptimalkan performa usaha secara signifikan. Penelitian Dewi Puspa dan Wulandari (2021) mengkaji rancang bangun sistem e-commerce terintegrasi untuk transaksi bisnis yang terbukti memangkas siklus pemesanan produk secara drastis. Nugroho dan Nugroho (2021) merancang aplikasi penjualan toko Dope13store menggunakan framework berbasis web dengan metode Waterfall yang berhasil meningkatkan akurasi analisis tren pasar dan pengelolaan kategori inventaris. Penelitian Dihyah Saputri dan Setyadi (2023) pada toko IFSTORE mengonfirmasi bahwa otomatisasi pencatatan stok dan rekonsiliasi data pelanggan berbasis web meningkatkan produktivitas admin secara efektif. Kajian Pratama et al. (2025) serta Sayuti et al. (2025) pada sektor komoditas percetakan dan barang dagangan ritel menegaskan bahwa arsitektur e-commerce responsif mampu meningkatkan transparansi status pemesanan dan kepuasan pengalaman konsumen secara berkelanjutan.

Meskipun demikian, telaah literatur secara kritis mengungkapkan adanya kesenjangan penelitian (gap analysis) yang nyata. Mayoritas studi e-commerce terdahulu memusatkan lokus penelitian pada UMKM yang beroperasi di wilayah perkotaan (urban area) dengan kelengkapan fasilitas perbankan, jaringan internet pita lebar berkecepatan tinggi, dan keterjangkauan armada ekspedisi kurir yang telah mapan. Belum ditemukan penelitian empiris komprehensif yang secara spesifik merancang, membangun, dan mengevaluasi sistem e-commerce dengan manajemen pelanggan terpadu yang didesain khusus untuk mengatasi friksi geografis dan biaya mobilitas pada UMKM pedesaan kepulauan di kawasan 3T (tertinggal, terdepan, terluar) seperti Nias Utara. Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada integrasi platform e-commerce yang mengolaborasikan manajemen katalog dinamis, keranjang belanja interaktif, pengelolaan akun pelanggan, dan validasi transaksi digital yang tervalidasi secara komprehensif melalui pengujian fungsionalitas Black Box, uji kompatibilitas multi-browser, serta pengukuran User Acceptance Testing (UAT) dengan 18 indikator kepuasan pengguna.

Berdasarkan konteks permasalahan dan kesenjangan studi tersebut, tujuan penelitian ini adalah: pertama, menganalisis proses bisnis berjalan dan merumuskan arsitektur sistem transaksi digital berbasis web yang diusulkan untuk UD. Thynus.com; kedua, merancang dan membangun platform website e-commerce menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL; ketiga, menguji kelayakan fungsional sistem menggunakan metode Black Box Testing dan uji kompatibilitas lintas peramban web; serta keempat, mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna (User Acceptance Testing) guna mengukur sejauh mana platform mampu menyelesaikan hambatan aksesibilitas geografis, menghemat alokasi biaya transportasi, dan meningkatkan kepuasan bertransaksi bagi masyarakat di Kecamatan Namehalu Esiwa, Kabupaten Nias Utara.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metodologi rekayasa perangkat lunak berbasis model klasik System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall yang diperkenalkan oleh Winston Royce. Paradigma Waterfall dipilih secara rasional karena alur kerjanya yang linier dan sistematis mengharuskan penyelesaian verifikasi pada suatu fase sebelum melangkah ke fase berikutnya, sehingga sangat tepat diterapkan pada sistem e-commerce UMKM di mana spesifikasi kebutuhan bisnis, jenis komoditas, dan hak akses pengguna telah dapat diidentifikasi secara pasti pada tahap awal pengembangan (Diyah Saputri & Setyadi, 2023).

2.1. Tahapan Rekayasa Sistem Berbasis Waterfall

Tahap pertama adalah Analisis Kebutuhan Sistem (Requirements Analysis). Pengumpulan data empiris dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas operasional di gerai fisik UD. Thynus.com di Kecamatan Namehalu Esiwa, dilanjutkan dengan wawancara semi-terstruktur bersama pemilik toko dan sejumlah pelanggan reguler. Hasil analisis mengkristalisasi dua rumpun kebutuhan utama, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup modul pendaftaran akun konsumen baru, autentikasi login terenkripsi, penelusuran katalog produk berbasis filter kategori dan kata kunci pencarian, pengelolaan keranjang belanja (cart), pemrosesan checkout pesanan, pencatatan riwayat transaksi belanja, serta formulir pengiriman saran dan pesan bagi pengguna. Dari sisi administrator, sistem mensyaratkan fungsi pengelolaan inventaris produk (Create, Read, Update, Delete), pemantauan dan pembaruan status pesanan (menunggu, diproses, selesai), pemeliharaan basis data pengguna terdaftar, peninjauan pesan masuk, dan ekspor laporan penjualan. Kebutuhan non-fungsional mencakup waktu respons pemuatan halaman di bawah 3 detik, keandalan server 24 jam, keamanan penyimpanan kata sandi berbasis hash kriptografi MD5, dan responsivitas tata letak antarmuka saat dibuka melalui komputer desktop maupun ponsel pintar.

Tahap kedua adalah Perancangan Arsitektur dan Antarmuka Sistem (System Design). Perancangan proses bisnis dimodelkan secara visual menggunakan notasi Unified Modeling Language (UML). Use Case Diagram digunakan untuk menetapkan batas interaksi fungsional antara aktor Pengguna (User) dan Administrator (Admin). Activity Diagram dirancang untuk memetakan alur aktivitas transaksi konsumen mulai dari pemilihan barang hingga konfirmasi checkout, serta alur penanganan pesanan oleh admin. Sequence Diagram disusun untuk merefleksikan kronologi pertukaran pesan antar-objek perangkat lunak pada skenario autentikasi, manipulasi keranjang, dan pembaruan status transaksi. Class Diagram memodelkan struktur kelas entitas perangkat lunak dan metode-metode manipulasi basis data. Pada aspek antarmuka, perancangan tata letak visual (wireframe) disusun menggunakan Balsamiq Mockups guna memastikan hierarki navigasi yang ergonomis, intuitif, dan ramah pengguna sebelum melangkah ke fase penulisan kode sumber.

Tahap ketiga adalah Perancangan Basis Data Relasional (Database Design). Struktur data konseptual dirancang melalui Entity Relationship Diagram (ERD) dengan notasi Crow's Foot untuk menjamin normalisasi data hingga bentuk normal ketiga (3NF) guna mengeliminasi anomali redundansi dan inkonsistensi data. Hubungan relasional antar-tabel bertumpu pada relasi One-to-Many (1:N), di mana satu pengguna dapat memiliki banyak item keranjang, banyak riwayat pesanan, dan mengirimkan banyak pesan. Skema konseptual tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam Logical Record Structure (LRS) dan diimplementasikan secara fisik pada sistem manajemen basis data relasional MySQL dengan nama database shop_db. Arsitektur data fisik mencakup lima tabel utama, yaitu tabel users untuk mencatat kredensial autentikasi, tabel products untuk menyimpan katalog komoditas ATK, tabel cart sebagai penampung belanja sementara berbasis sesi, tabel orders untuk mendokumentasikan transaksi pesanan resmi, serta tabel message untuk menampung kritik dan saran komunikasi dua arah. Rincian spesifikasi struktur basis data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Struktur Basis Data Relasional Sistem E-Commerce

Nama Tabel	Nama Kolom (Field)	Tipe Data	Panjang	Keterangan Kunci & Atribut
users	id	int	11	Primary Key, Auto Increment, Identitas Akun
-	name	varchar	30	Nama Lengkap Pengguna
-	email	varchar	30	Alamat Email (Kredensial Login)
-	password	text	-	Kata Sandi Terenkripsi MD5
-	user_type	varchar	20	Hak Akses Otoritas (user / admin)
products	id	int	11	Primary Key, Auto Increment, Kode Barang
-	name	varchar	80	Nama Produk Alat Tulis / Kebutuhan
-	price	decimal	11	Harga Jual Satuan Komoditas (Rupiah)
-	image	varchar	255	Direktori File Tangkapan Foto Produk
cart	id	int	11	Primary Key, Auto Increment, Item Keranjang
-	user_id	int	11	Foreign Key ke tabel users (Relasi 1:N)
-	name	varchar	80	Nama Komoditas yang Dipilih Konsumen
-	price	decimal	20	Harga Satuan Barang Terkini
-	quantity	int	11	Kuantitas Jumlah Unit yang Dipesan
-	image	varchar	255	Nama File Gambar Representasi Barang
orders	id	int	11	Primary Key, Auto Increment, Nomor Transaksi
-	user_id	int	11	Foreign Key ke tabel users (Relasi 1:N)
-	name	varchar	80	Nama Lengkap Penerima Pesanan
-	number	varchar	30	Nomor Telepon / Kontak Pelanggan
-	email	varchar	30	Alamat Email Konfirmasi Transaksi
-	method	varchar	50	Metode Transaksi Pembayaran
-	address	varchar	80	Alamat Lengkap Tujuan Pengiriman
-	total_products	text	-	Rincian Ringkasan Daftar Produk Dipesan
-	total_price	decimal	20	Total Nominal Tagihan Transaksi
-	payment_status	varchar	50	Status Pembayaran (menunggu / selesai)

Nama Tabel	Nama Kolom (Field)	Tipe Data	Panjang	Keterangan Kunci & Atribut
-	placed_on	varchar	80	Waktu dan Tanggal Pembuatan Transaksi
message	id	int	11	Primary Key, Auto Increment, ID Komunikasi
-	user_id	int	11	Foreign Key ke tabel users (Relasi 1:N)
-	name	varchar	70	Identitas Nama Pengirim Pesan Masukan
-	email	varchar	30	Alamat Email Korespondensi Konsumen
-	number	varchar	30	Nomor Telepon Pengirim Masukan
-	message	text	-	Uraian Isi Pesan Kritik, Saran, Layanan

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, perancangan kamus data mencerminkan arsitektur penyimpanan yang terstruktur dan hemat memori. Hubungan foreign key user_id pada tabel cart, orders, dan message secara konsisten mengikat seluruh entitas transaksi kepada entitas induk pengguna, sehingga integritas referensial dan keandalan data transaksi tetap terjaga secara optimal.

Tahap keempat adalah Implementasi Kode Program (Coding & Implementation). Seluruh rancangan sistem diterjemahkan ke dalam instruksi pemrograman berbasis bahasa Hypertext Preprocessor (PHP) versi 8.x pada lingkungan peladen Apache. Antarmuka sisi klien (front-end) dibangun menggunakan integrasi HTML5, CSS3, JavaScript, dan kerangka kerja responsif Bootstrap 5 (Sinlae et al., 2024). Pengodean modul transaksi mengintegrasikan mekanisme validasi input form menggunakan sanitasi fungsi `mysqli_real_escape_string` guna memproteksi basis data dari potensi kerentanan serangan SQL Injection (Riyanti et al., 2024). Sistem juga dilengkapi dengan logika penanganan perhitungan akumulasi harga belanja otomatis serta modul pengelolaan sesi terenkripsi (session management) untuk membedakan hak akses dan menjaga keamanan data sesi pengguna selama bertransaksi aktif.

2.2. Instrumen dan Prosedur Evaluasi Pengujian

Tahap evaluasi dan pengujian perangkat lunak dilaksanakan melalui tiga pendekatan pengujian yang komplementer untuk memverifikasi fungsionalitas teknis sekaligus mengukur keberterimaan sistem oleh pengguna akhir. Pendekatan pertama adalah Black Box Testing yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem dari sudut pandang masukan (input) dan keluaran (output) tanpa meninjau struktur internal baris kode program (Mendonca & Sulianta, 2024). Pengujian ini membagi kasus uji ke dalam modul antarmuka pengguna (konsumen) dan modul administrator dengan mengevaluasi apakah seluruh tombol, validasi formulir, navigasi URL, dan manipulasi data beroperasi sesuai dengan skenario rancangan awal.

Pendekatan kedua adalah uji kompatibilitas lintas peramban (cross-browser compatibility testing). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan konsistensi tata letak antarmuka, keutuhan elemen grafis, ketiadaan distorsi visual, serta kestabilan pengeksekusian skrip JavaScript pada berbagai peramban modern yang umum digunakan oleh masyarakat, yaitu Google Chrome, Microsoft Edge, dan Mozilla Firefox pada lingkungan sistem operasi yang representatif.

Pendekatan ketiga adalah User Acceptance Testing (UAT) yang difungsikan untuk mengukur tingkat kepuasan, kemudahan pemakaian, dan penerimaan praktis sistem oleh pengguna akhir (Ningrum & Gibran, 2023). Pengujian UAT melibatkan 25 responden yang dipilih secara purposif, terdiri atas 23 orang pelanggan aktif (masyarakat, aparatur desa, dan pelajar/guru di Kecamatan Namehalu Esiwa) serta 2 orang pengelola internal UD. Thynus.com. Instrumen evaluasi disusun ke dalam 18 butir pertanyaan indikator yang mengadopsi instrumen kepuasan berskala Likert lima poin, dengan bobot nilai: Sangat Tidak Setuju bernilai 1, Tidak Setuju bernilai 2, Netral bernilai 3, Setuju bernilai 4, dan Sangat Setuju bernilai 5.

Untuk mengkuantifikasi tingkat keberterimaan sistem dari seluruh responden, digunakan formulasi perhitungan persentase skor indeks kepuasan sebagaimana disajikan pada Rumus 1:

$$P = \left(\frac{\sum (f \times b)}{N \times b_{\max}} \right) \times 100\%$$

dengan $P\%$ merupakan persentase tingkat kepuasan pengguna (%), f merepresentasikan frekuensi kemunculan jawaban responden pada tiap butir indikator, b adalah nilai bobot skala penilaian yang dipilih (berkisar antara 1 hingga 5), N adalah jumlah total sampel responden yaitu sebanyak 25 orang, dan $b_{\max}$ merupakan nilai bobot skala penilaian tertinggi yaitu bernilai 5. Nilai persentase akhir yang diperoleh kemudian dikonversi ke dalam kriteria interpretasi kelayakan yang mencakup kategori Sangat Tidak Puas (0% - 20%), Tidak Puas (21% - 40%), Cukup Puas (41% - 60%), Puas (61% - 80%), serta Sangat Puas (81% - 100%).

3. Hasil dan Pembahasan

Rangkaian hasil penelitian disajikan secara sistematis berdasarkan urutan logis untuk memberikan bukti empiris mengenai implementasi perangkat lunak yang dibangun, verifikasi fungsionalitas, uji kompatibilitas, serta pengukuran penerimaan pengguna dan pembahasan dampak praktisnya.

3.1. Implementasi Arsitektur Sistem dan Antarmuka Pengguna

Sistem e-commerce UD. Thynus.com telah berhasil dikembangkan dan dideploy secara daring pada infrastruktur web hosting publik sehingga dapat diakses secara langsung oleh masyarakat melalui jaringan internet. Alur proses bisnis yang diusulkan berhasil mereduksi friksi transaksi konvensional secara menyeluruh. Pelanggan di Kecamatan Namehalu Esiwa kini tidak perlu menempuh perjalanan darat yang melelahkan menuju toko fisik, melainkan dapat langsung menelusuri katalog barang, memasukkan komoditas yang diinginkan ke dalam troli belanja digital, dan menyelesaikan proses pemesanan dari rumah masing-masing.

Struktur antarmuka sistem dirancang dengan mengedepankan prinsip kesederhanaan navigasi dan kejelasan visual. Halaman Beranda (Home) menyajikan identitas toko, ucapan sambutan khas daerah "Ya'ahowu", serta kompilasi produk-produk unggulan terkini lengkap dengan visualisasi foto, nama komoditas, dan label harga satuan dalam format Rupiah. Halaman Produk (Shop) menampilkan seluruh komoditas alat tulis kantor, kertas folio, pulpen, map arsip, buku tulis, dan perlengkapan administrasi yang dilengkapi fitur pencarian dinamis (search bar) berbasis pencocokan parsial kata kunci SQL, memudahkan pencarian barang dalam hitungan detik.

Halaman Keranjang Belanja (Cart) memfasilitasi konsumen untuk mengelola daftar belanjaan sementara, mengubah jumlah kuantitas unit barang, menghitung akumulasi subtotal harga belanja secara otomatis, ataupun mengeliminasi produk yang batal dibeli. Ketika konsumen menekan tombol proses checkout, sistem akan mengarahkan pengguna ke Halaman Formulir Pemesanan (Checkout). Pada modul ini, pengguna melengkapi rincian identitas penerima, alamat pengiriman spesifik, nomor kontak telepon aktif, serta memilih metode transaksi pembayaran. Setelah pesanan dikonfirmasi, sistem secara otomatis menerbitkan nomor transaksi unik dan memindahkan data barang dari keranjang belanja menuju basis data transaksi resmi pada tabel orders.

Pada sisi manajerial, sistem menyediakan panel Dashboard Administrator terpusat yang diproteksi autentikasi ketat. Dasbor ini menyajikan ringkasan metrik statistik operasional, seperti total omzet penjualan, jumlah pesanan masuk, total produk terdaftar, dan jumlah pengguna aktif. Melalui modul pengelolaan produk, administrator dapat menambah inventaris baru beserta unggahan foto beresolusi tinggi, memperbarui harga jual, serta menghapus komoditas yang telah habis masa peredarannya. Administrator juga dibekali wewenang memvalidasi status transaksi pesanan pelanggan, mengubah status pembayaran dari "menunggu" menjadi "selesai" setelah dana diterima, serta memantau pesan kritik dan saran yang dikirimkan oleh konsumen guna penyempurnaan kualitas layanan berkelanjutan.

3.2. User Interface

Perancangan tampilan pada setiap halaman website ini bertujuan untuk mempermudah dalam merancang tampilan website Toko Thynus.com sebelum memulai proses pengkodean, perancangan tampilan website akan dilakukan menggunakan balsamiq. Perancangan tampilan menggunakan Balsamiq bertujuan untuk memberikan gambaran visual yang jelas tentang bagaimana setiap halaman website akan terlihat sebelum dimulai proses pengkodean.

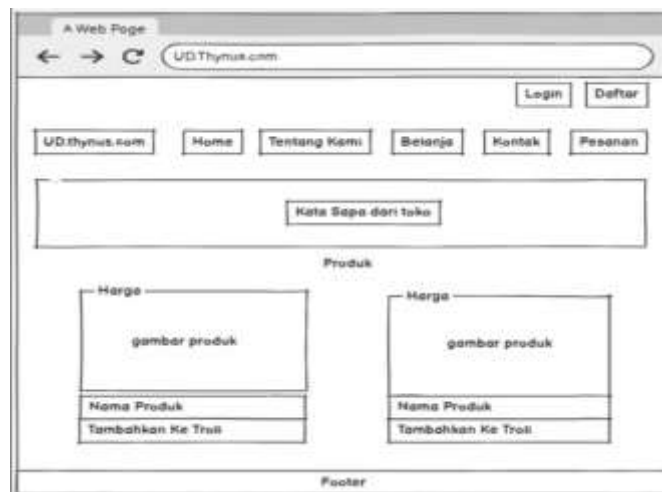
Desain antarmuka dapat dibuat dengan cepat dan efisien menggunakan Balsamiq, memungkinkan tim pengembang untuk mendapatkan umpan balik langsung mengenai layout dan fungsionalitas halaman.

Setiap elemen tampilan, mulai dari menu navigasi, tombol aksi, hingga penempatan informasi produk, akan digambarkan secara rinci untuk memastikan bahwa tampilan website sudah memenuhi kebutuhan pengguna dan memiliki struktur yang intuitif. Proses ini juga membantu dalam mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah desain lebih awal, sehingga mengurangi kemungkinan revisi besar di tahap pengkodean. Penggunaan Balsamiq juga memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara tim desain dan pengembang. Tim dapat dengan mudah berkomunikasi dan melakukan perubahan desain dengan cepat tanpa memerlukan keterampilan pengkodean terlebih dahulu.

Desain wireframe yang dihasilkan memberi gambaran yang lebih konkrit mengenai alur pengguna dan interaksi dengan aplikasi, yang penting untuk menciptakan pengalaman pengguna yang optimal. Dengan visualisasi yang jelas, tim dapat lebih mudah mengidentifikasi kebutuhan fitur tambahan atau perubahan antarmuka yang dapat meningkatkan fungsionalitas dan aksesibilitas website. Proses ini juga membantu dalam merencanakan responsivitas desain untuk berbagai perangkat, memastikan bahwa website Toko Thynus.com dapat diakses dengan baik di desktop maupun perangkat mobile.

3.2.1. Hasil Perancangan Tampilan Halaman Utama

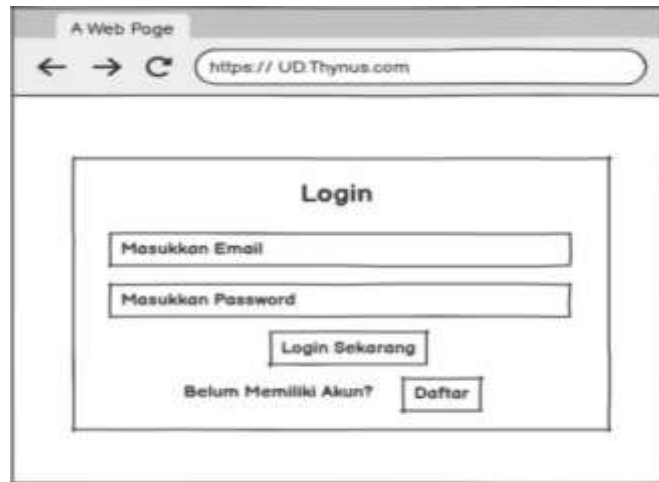
Pada perancangan tampilan halaman utama, bagian header terdiri atas logo Thynus.com, button navigasi ke halaman home, belanja, dan pesan, serta terdapat dua buah button login dan daftar. Kemudian, bagian tengah berisi tulisan nama toko dan foto produk yang tersedia dengan nama produk dan harga produknya, Rancangan Tampilan Halaman Utama dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Rancangan Tampilan Halaman Utama

3.2.2. Hasil Perancangan Halaman Login User Dan Admin

Pada perancangan tampilan halaman login baik itu user ataupun admin, berisi text dan textfield untuk menginput email dan password yang akan diinput oleh user, serta terdapat button login untuk memverifikasi data yang sudah dimasukkan dan mengarahkan ke halaman selanjutnya. Rancangan halaman ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Perancangan Halaman Login User Dan Admin

3.2.3. Rancangan Halaman Home

Halaman home menampilkan semua produk yang dijual oleh Toko Thynus.com, Tampak pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan Halaman Home

3.2.4. Rancangan Halaman Produk

Halaman ini menampilkan berbagai jenis produk yang tersedia, seperti buku tulis, pulpen, buku agenda, dan produk lainnya. Setiap produk disajikan dengan gambar, nama, dan informasi harga untuk memudahkan pengguna dalam memilih. Tampilan halaman ini dirancang agar menarik dan mudah dipahami sehingga pengguna dapat menemukan produk yang diinginkan dengan cepat, Tampak Pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan Halaman Produk

3.3. Hasil Pengujian Fungsionalitas Black Box dan Kompatibilitas Browser

Pengujian fungsionalitas sistem dilaksanakan dengan memverifikasi setiap modul antarmuka berdasarkan skenario uji Black Box Testing. Pengujian dilakukan pada dua modul utama yaitu modul pengguna (konsumen) dan modul administrator. Rincian hasil pengujian fungsionalitas pada modul pengguna dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box Testing pada Modul Pengguna (Konsumen)

No	Objek Modul	Skenario Uji yang Dijalankan	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Keterangan
1	Halaman Login	Memasukkan email dan password valid, lalu klik tombol login	Berhasil autentikasi dan dialihkan ke Halaman Utama (Home)	Sukses / Valid
2	Halaman Daftar	Mengisi formulir pendaftaran nama, email, password, dan konfirmasi	Sistem mencatat akun baru ke tabel users dan menampilkan pesan sukses	Sukses / Valid
3	Halaman Beranda	Mengakses menu Home dan menelusuri daftar produk unggulan	Menampilkan katalog produk terbaru dengan foto dan harga akurat	Sukses / Valid
4	Halaman Belanja	Menavigasi menu Belanja dan memanfaatkan fitur pencarian produk	Katalog barang tampil lengkap dan filter pencarian menyajikan data sesuai	Sukses / Valid
5	Keranjang Belanja	Klik tombol Tambahkan Ditroli pada komoditas yang dipilih	Produk berhasil tersimpan ke tabel cart dan kuantitas troli bertambah	Sukses / Valid
6	Kelola Keranjang	Mengubah nilai kuantitas barang atau menekan tombol hapus item	Subtotal belanja terakumulasi otomatis dan item berhasil terhapus	Sukses / Valid
7	Halaman Checkout	Mengisi form alamat penerima, nomor kontak, dan metode pembayaran	Pesanan tersimpan di tabel orders dan keranjang belanja dikosongkan	Sukses / Valid

No	Objek Modul	Skenario Uji yang Dijalankan	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Keterangan
8	Riwayat Pesanan	Membuka halaman Pesanan untuk memeriksa status transaksi	Daftar pesanan tampil runtut lengkap dengan rincian biaya dan status	Sukses / Valid
9	Formulir Kontak	Mengisikan saran, kritik, atau pertanyaan lalu menekan tombol kirim	Pesan tersimpan ke tabel message dan muncul notifikasi konfirmasi	Sukses / Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, seluruh skenario uji pada modul pengguna memperoleh status valid dan sukses 100%. Mekanisme validasi formulir mampu mencegah pengiriman data kosong, sistem kalkulasi belanja berjalan presisi, dan proses manipulasi keranjang tidak memicu galat eksekusi skrip.

Selanjutnya, pengujian fungsionalitas dieksekusi pada modul administrator guna memvalidasi kemampuan sistem dalam mendukung kendali operasional toko. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box Testing pada Modul Administrator

No	Objek Modul	Skenario Uji yang Dijalankan	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Keterangan
1	Login Admin	Memasukkan kredensial administrator berstatus hak akses admin	Sistem memvalidasi sesi admin dan membuka panel Dashboard Admin	Sukses / Valid
2	Dashboard Admin	Mengakses ringkasan metrik statistik operasional sistem	Sistem menampilkan akumulasi total pesanan, produk, dan pesan akurat	Sukses / Valid
3	Tambah Produk	Mengunggah gambar komoditas, mengisi nama barang dan harga jual	Data produk dan file gambar berhasil tersimpan di server dan database	Sukses / Valid
4	Ubah Data Produk	Memilih aksi ubah, mengganti nominal harga atau nama barang	Pembaruan informasi tersimpan dan katalog publik langsung terbaru	Sukses / Valid
5	Kelola Pesanan	Mengubah status transaksi pembayaran dari 'menunggu' ke 'selesai'	Status pesanan di database terbaru dan riwayat pengguna ikut berubah	Sukses / Valid
6	Kelola Pengguna	Meninjau data pengguna terdaftar dan menghapus akun bermasalah	Daftar pengguna tampil lengkap dan akun terpilih berhasil dieliminasi	Sukses / Valid
7	Tinjau Pesan	Membuka halaman Pesan masuk untuk meninjau masukan konsumen	Seluruh saran dan kritik pengguna terbaca dengan jelas dan dapat dihapus	Sukses / Valid

Hasil pengujian pada Tabel 3 menegaskan bahwa seluruh fungsi administratif beroperasi sesuai dengan rancangan spesifikasi sistem. Hak akses administrator terlindungi dengan baik sehingga pengguna biasa tidak dapat mengakses panel manajerial tanpa kredensial otorisasi yang sah.

Pengujian kompatibilitas lintas peramban dilaksanakan guna memastikan keandalan eksekusi antarmuka sistem pada berbagai aplikasi browser yang umum digunakan oleh masyarakat luas. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kompatibilitas Lintas Web Browser

No	Aplikasi Web Browser	Versi Peramban	Hasil Tampilan Antarmuka	Eksekusi Fungsi JavaScript	Kesimpulan
1	Google Chrome	Versi 114.0.5735.199	Tata letak responsif utuh tanpa distorsi	Seluruh skrip interaktif berjalan normal	Kompatibel / Sukses
2	Microsoft Edge	Versi 114.0.1823.79	Tata letak presisi dan font terbaca jelas	Navigasi dropdown dan modal aktif	Kompatibel / Sukses
3	Mozilla Firefox	Versi 115.0.2	Elemen visual konsisten dan simetris	Fungsi keranjang dan validasi form aktif	Kompatibel / Sukses

Berdasarkan data pengujian pada Tabel 4, platform e-commerce UD. Thynus.com terbukti memiliki derajat kompatibilitas yang tinggi terhadap peramban modern. Tata letak antarmuka responsif berbasis Bootstrap dan skrip interaktif berjalan konsisten tanpa ditemukan gejala pergeseran elemen visual (layout shifting) maupun kegagalan pengeksekusian fungsi logika sistem.

3.4. Evaluasi User Acceptance Testing (UAT) dan Pembahasan Kritis

Evaluasi penerimaan pengguna akhir (User Acceptance Testing) dilaksanakan secara komprehensif untuk memperoleh penilaian empiris mengenai derajat kepuasan, kemudahan pemakaian, efisiensi operasional, dan keandalan sistem secara nyata. Instrumen evaluasi UAT memuat 18 butir indikator pertanyaan yang diisi oleh 25 responden (23 pelanggan dari beragam latar belakang profesi di Kecamatan Namehalu Esiwa serta 2 orang pengelola UD. Thynus.com). Tabulasi lengkap sebaran frekuensi jawaban responden, kalkulasi skor total, rata-rata, dan persentase kepuasan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Tabulasi Lengkap Evaluasi User Acceptance Testing (UAT) Sistem E-Commerce

No	Indikator Pernyataan Evaluasi Pengguna	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)	Total	Rata2	Persen (%)	Kategori
1	Aplikasi toko Thynus.com memiliki tampilan antarmuka yang menarik	0	0	2	8	15	113	4,52	90,40	Sangat Puas
2	Menu navigasi pada website memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem	0	0	1	7	17	116	4,64	92,80	Sangat Puas
3	Waktu respons membuka halaman website tidak memerlukan durasi yang lama	0	0	1	7	17	116	4,64	92,80	Sangat Puas
4	Informasi produk alat tulis dan percetakan sesuai dengan kebutuhan pengguna	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas
5	Katalog produk mencakup variasi komoditas yang luas untuk kebutuhan konsumen	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas

No	Indikator Pernyataan Evaluasi Pengguna	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)	Total	Rata2	Persen (%)	Kategori
6	Struktur menu dan teks panduan yang disajikan dapat dipahami dengan mudah	0	0	2	7	16	114	4,56	91,20	Sangat Puas
7	Aplikasi toko Thynus.com menyediakan variasi opsi transaksi pembayaran	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas
8	Sistem e-commerce terbukti menghemat alokasi waktu belanja konsumen	0	0	2	7	16	114	4,56	91,20	Sangat Puas
9	Sistem menyediakan kejelasan opsi pengiriman atau penanganan pesanan barang	0	0	1	7	17	116	4,64	92,80	Sangat Puas
10	Jaminan keamanan data pribadi pengguna pada aplikasi terjamin dengan baik	0	0	0	6	19	119	4,76	95,20	Sangat Puas
11	Website e-commerce berjalan stabil dan tidak pernah mengalami galat (error)	0	0	1	6	18	117	4,68	93,60	Sangat Puas
12	Sistem menjamin rasa aman bagi konsumen saat melakukan pemesanan online	0	0	2	7	16	114	4,56	91,20	Sangat Puas
13	Prosedur pembayaran belanja pada toko Thynus.com tidak rumit dan mudah	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas
14	Sistem menjadikan belanja lebih efisien dalam aspek waktu, biaya, dan tenaga	0	0	2	7	16	114	4,56	91,20	Sangat Puas
15	Website toko Thynus.com fleksibel diakses melalui beragam perangkat (gadget)	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas
16	Sistem menyediakan pelayanan komunikasi dan konfirmasi pesanan yang akurat	0	0	1	6	18	117	4,68	93,60	Sangat Puas
17	Pengelolaan status pemesanan oleh admin berlangsung efektif dan transparan	0	0	2	6	17	115	4,60	92,00	Sangat Puas
18	Aplikasi toko Thynus.com handal dan dapat diandalkan oleh masyarakat	0	0	2	8	15	113	4,52	90,40	Sangat Puas

No	Indikator Pernyataan Evaluasi Pengguna	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)	Total	Rata2	Persen (%)	Kategori
	Rata-Rata Agregat Keseluruhan Sistem						2073	4,6065	92,13	Sangat Puas

Analisis mendalam terhadap data pada Tabel 5 memperlihatkan temuan empiris yang sangat menggembirakan. Seluruh indikator penilaian memperoleh skor rata-rata di atas 4,50 dari skala maksimum 5,00, yang mengindikasikan bahwa sistem diterima secara sangat antusias oleh konsumen dan pengelola. Skor tertinggi dicapai oleh indikator nomor 10 mengenai jaminan keamanan data pribadi pengguna, dengan skor rata-rata 4,76 (persentase kepuasan 95,20%). Tingginya penilaian ini mencerminkan rasa percaya konsumen terhadap mekanisme autentikasi akun dan perlindungan basis data yang diterapkan pada website e-commerce UD. Thynus.com.

Indikator keandalan sistem dari kendala galat atau error (indikator nomor 11) dan akurasi layanan informasi pesanan pelanggan (indikator nomor 16) sama-sama meraih skor tinggi sebesar 4,68 (93,60%). Hal ini membuktikan bahwa stabilitas arsitektur perangkat lunak yang dibangun mampu menjaga kepuasan pengguna saat bernavigasi dan bertransaksi aktif. Indikator kemudahan navigasi (indikator 2), kecepatan akses (indikator 3), dan kejelasan penanganan pesanan (indikator 9) memperoleh skor identik yaitu 4,64 (92,80%). Secara agregat, rata-rata skor keseluruhan dari 18 indikator mencapai nilai 4,6065 dengan persentase kepuasan sebesar 92,13%, yang menempatkan perangkat lunak ini pada kategori kualifikasi "Sangat Puas".

Temuan penelitian ini selaras dengan dalil empiris yang diajukan oleh Ramadhan dan Veri (2025) serta Sypriansyah dan Hasibuan (2025), yang menegaskan bahwa adopsi platform penjualan daring mampu mentransformasi daya saing UMKM melalui integrasi efisiensi operasional dan kenyamanan konsumen. Lebih dari sekadar pencapaian teknis perangkat lunak, kehadiran website e-commerce UD. Thynus.com memberikan implikasi sosial dan ekonomi yang sangat nyata bagi masyarakat Kecamatan Namehalu Esiwa di Kabupaten Nias Utara.

Sebelum adanya sistem ini, konsumen yang membutuhkan perlengkapan kantor atau bahan ajar sekolah diwajibkan melakukan perjalanan fisik sejauh puluhan kilometer melewati medan berbukit dengan biaya transportasi mencapai Rp 30.000 hingga Rp 50.000 per kunjungan (Putra & Kramadibrata, 2024). Melalui kehadiran platform e-commerce ini, beban biaya mobilitas tersebut dapat dipangkas secara total. Konsumen cukup mengakses katalog melalui ponsel pintar, memilih komoditas yang dibutuhkan, dan memantau status kesiapan pesanan secara transparan. Pada saat yang sama, pihak manajemen UD. Thynus.com terbebas dari kendala kekeliruan pencatatan nota manual, memperoleh rekapitulasi data penjualan otomatis, dan mampu memperluas penetrasi pasar hingga ke desa-desa tetangga di seluruh penjuru Kabupaten Nias Utara.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang, membangun, dan menguji platform website e-commerce untuk Toko UD. Thynus.com menggunakan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data relasional MySQL. Sistem yang dikembangkan terbukti handal dan stabil secara teknis, ditunjukkan oleh hasil pengujian Black Box Testing pada modul pengguna dan administrator yang mencapai tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100% tanpa ditemukan galat, serta memiliki kompatibilitas yang konsisten saat diuji pada peramban Google Chrome, Microsoft Edge, dan Mozilla Firefox. Hasil evaluasi penerimaan pengguna (User Acceptance Testing) terhadap 18 butir indikator dengan melibatkan 25 responden menghasilkan skor rata-rata agregat sebesar 4,6065 atau setara dengan tingkat kepuasan 92,13% yang tergolong dalam predikat "Sangat Puas". Implementasi platform ini terbukti efektif mengatasi kendala struktural aksesibilitas geografis, memangkas biaya transportasi dan waktu belanja bagi masyarakat di Kecamatan Namehalu Esiwa, Kabupaten Nias Utara, serta mentransformasi tata kelola operasional UMKM menjadi lebih efisien, transparan, dan terstruktur. Pengembangan sistem e-commerce ini di masa mendatang dapat diarahkan pada integrasi modul obrolan langsung (live chat) interaktif antara konsumen dan staf penjualan, implementasi antarmuka Application Programming Interface (API) pelacakan resi ekspedisi kurir secara real-time, penyediaan variasi metode pembayaran digital multi-kanal yang lebih luas, serta penambahan fitur ulasan dan testimoni produk untuk semakin memperkuat kepercayaan konsumen terhadap transaksi digital UMKM di wilayah kepulauan.

Reference

1. Chang, E., Frederica, N., & Khairunisa, R. (2024). Keabsahan Transaksi Jual-Beli Online Ditinjau Melalui Perspektif Hukum Perjanjian. *Jurnal Kewarganegaraan*, 8(1), 320–328.
2. Dewi Puspa, M., & Wulandari, L. (2021). Analisis dan Pembuatan Aplikasi E-commerce Terintegrasi Pada Sistem B2B Dengan Pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) Untuk Penjualan Produk Transformator. *Jurnal Teknik Informatika Unis*, 9(1), 45–56.
3. Diyah Saputri, R., & Setyadi, R. (2023). Perancangan Website E-Commerce IFSTORE Dengan Metode Waterfall. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen*, 17(2), 112–122.
4. Florensia Harefa, Y. (2024). Analisis Kesulitan Guru dan Peserta Didik dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Lahewa. *Jurnal Inovasi Global*, 3(11), 1420–1428. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i11>
5. Gibran, C., Dewi, A. R., & Hadinata, E. (2024). Implementasi Framework Laravel Untuk Pengembangan Website Penjualan Ayam Potong Dengan Pemanfaatan Midtrans Menggunakan Metode Fast. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 246–253.
6. Harefa, M. (2022). Pelatihan Kepada Pelaku Usaha di Kab. Nias Utara. *Warta Ekonomi dan UMKM RRI*, 1–3.
7. Mendonca, F., & Sulianta, F. (2024). Pengembangan Aplikasi Document Management System Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Banceuy Menggunakan Pemodelan Object Oriented Analysis and Design. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(1), 141–149. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i1.1603>
8. Muhamad, N. (2023). 10 Provinsi dengan Usaha E-Commerce Terbanyak 2022. *Databoks Katadata*, 1–2.
9. Nazara, L. P., Mendrofa, R. N., Harefa, A. O., & Lase, S. (2024). Analisis Problematika Guru Matematika dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka SMP Sekecamatan Lahewa Timur. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(3), 1227–1233. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i3.710>
10. Ningrum, W. L., & Gibran, N. H. (2023). Analisis tingkat kepuasan pengguna menggunakan metode PIECES terhadap aplikasi e-commerce (Shopee). *Eksplorasi Teknologi Enterprise & Sistem Informasi (EKSTENSI)*, 1(3), 103–113. <https://doi.org/10.59039/ekstensi.v1i3.13>
11. Nugroho, H. E., & Nugroho, A. (2021). Analisis dan Perancangan E-Commerce Pada Toko Sepatu Dope13Store Menggunakan Framework Laravel. *Information System Journal (INFOS)*, 4(2), 89–98.
12. Nuryati, N., Bakhrun, A., Maulana, M. Y., Lasambouw, C. M., & Hadiningrum, K. (2025). Transformasi Pelayanan Desa Pameuntasan: Optimalisasi Sistem Administrasi Kependudukan Berbasis Web. *ARSY: Aplikasi Riset Kepada Masyarakat*, 6(1), 45–54.
13. Pratama, T., Kusuma, P., Julianto, D., Irawan, N., Fizki, M., Huda, F., Seno, A. S., & Boki, O. (2025). Inovasi Digital dalam Perancangan Website E-Commerce untuk Penjualan Produk Digital. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 3(3), 210–221.
14. Primasaji, M. A., Seliwati, & Muthmainnah. (2023). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web di Poliklinik Wyata Guna Bandung. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 34–45. <https://doi.org/10.35870/jti>
15. Putra, D. P. P., & Kramadibrata, B. S. (2024). Pengaruh Kebutuhan Konsumen Dan Kualitas Produk Terhadap Preferensi Belanja Pasar Tradisional Pesing Koneng di Jakarta Barat. *Jurnal Strategi Bisnis Teknologi*, 1(3), 136–156. <https://doi.org/10.61132/jusbit.v1i3.271>
16. Ramadhan, P., & Veri, J. (2025). Penerapan Sistem E-Commerce dan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Kewirausahaan Digital. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 171–180. <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i1.1109>
17. Rafi, M., & Purnama, I. (2024). Rancang Bangun E-Commerce Planet Shopify Berbasis Web Menggunakan PHP Dan MySQL. *Jurnal Gemilang Informatika*, 2(1), 14–21.
18. Rahmatika, R., Pauziah, U., & Mursito, H. (2021). Pelatihan Pembelajaran Website Berbasis HTML (Hypertext Markup Language). *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v2i1.19-25>
19. Riyanti, A., Rahmanto, B. M., Hardianto, D. R., Yuristiawan, R. D. A., & Setiawan, A. (2024). Uji Penetrasi Injeksi SQL terhadap Celah Keamanan Database Website menggunakan SQLmap. *Journal of Internet and Software Engineering*, 1(4), 9–18. <https://doi.org/10.47134/pjise.v1i4.2623>
20. Safitri, F. N. A., Wibowo, S. B., & Rukmana, I. H. (2025). Peran Pemasaran Konten, Kualitas Layanan, dan Loyalitas Pelanggan dalam Meningkatkan Keunggulan Kompetitif di Era Digital. *Journal Scientific of Mandalika*, 6(2), 120–131.
21. Sariyani, & Nasution, M. I. P. (2024). Analisis Penggunaan E-Commerce Dalam Meningkatkan Penjualan UMKM Di Era Digital. *Jurnal Rumpun Manajemen Dan Ekonomi*, 2(1), 68–75. <https://doi.org/10.61722/jrme.v2i1.3263>
22. Sayuti, A., Januar, I. W., Violeta, N., Efnar, & Krisna, R. (2025). Pengembangan Website Pemesanan Percetakan Berbasis E-Commerce untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan. *PUTAT: Jurnal Pelita Pendidikan, Hukum, Ekonomi Dan Teknologi*, 3(1), 77–88.
23. Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 85–94. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2>
24. Sulistyaningrum, A., Romadhon, & Susanti. (2025). Pengaruh Financial Technology, E-Commerce, Literasi Keuangan Dan Gaya Hidup Terhadap Perilaku Keuangan Generasi Z Di Era Ekonomi Digital. *Jurnal Akuntansi, Manajemen & Perbankan Syariah*, 5(1), 95–106.
25. Suseno, J., Asyhari, H., & Saputra, M. A. (2025). Dampak Digitalisasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal Dinamika Sosial Dan Sains*, 2(1), 45–55.
26. Sypriansyah, D., & Hasibuan, A. (2025). Strategi Membangun Bisnis E-Commerce yang Sukses di Era Digital. *Variable Research Journal*, 2(1), 1–11.