

Digitalisasi Penjualan Kerajinan Eceng Gondok Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development dan PIECES Framework

Anastasia Meyliana¹, Anik Andriani²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika

Email: ¹ anastasia.ate@bsi.ac.id, ² anik.aai@bsi.ac.id

Corresponding Author: anastasia.ate@bsi.ac.id

Published: August , 2026

ABSTRAK

UMKM kerajinan eceng gondok masih menghadapi berbagai kendala dalam proses penjualan, seperti pencatatan transaksi yang dilakukan secara manual, pengelolaan stok yang belum terintegrasi, keterbatasan media promosi, serta penyusunan laporan penjualan yang kurang efisien. Kondisi tersebut menyebabkan proses bisnis menjadi lambat, rentan terhadap kesalahan, dan kurang mampu menjangkau pasar yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan penjualan dan kualitas layanan. Penelitian menggunakan *PIECES Framework* untuk menganalisis kebutuhan sistem serta metode *Rapid Application Development* (RAD) yang meliputi tahapan *Requirements Planning*, *Design Workshop* dan *Implementation*. Sistem dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan diimplementasikan berbasis web, kemudian diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengintegrasikan pengelolaan produk, pelanggan, transaksi, pembayaran, stok, dan laporan penjualan dalam satu platform. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan dengan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem dinyatakan valid dan layak diimplementasikan. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi operasional, akurasi pengelolaan data, serta memperluas jangkauan pemasaran digital bagi UMKM kerajinan eceng gondok.

Keywords: digitalisasi, Rapid Application Development, PIECES Framework, black box testing

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital pada berbagai sektor usaha, termasuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Digitalisasi tidak lagi dipandang sebagai pilihan, melainkan menjadi kebutuhan strategis untuk meningkatkan daya saing, efisiensi operasional, serta memperluas jangkauan pasar. Implementasi teknologi berbasis web memungkinkan pelaku UMKM memasarkan produk secara lebih luas tanpa dibatasi oleh lokasi dan waktu, sehingga mampu meningkatkan akses terhadap konsumen yang lebih beragam. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa transformasi digital berkontribusi positif terhadap peningkatan produktivitas, inovasi, dan keberlanjutan bisnis UMKM (Saputri & Mawardi, 2022).

Di Indonesia, sektor UMKM memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap perekonomian nasional. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, UMKM menyumbang lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap sekitar 97% tenaga kerja. Meskipun demikian, tingkat adopsi teknologi digital oleh UMKM masih relatif rendah, terutama pada usaha mikro yang bergerak di bidang kerajinan tradisional. Sebagian besar pelaku usaha masih mengandalkan pemasaran konvensional melalui penjualan langsung, pameran, maupun media sosial

sederhana, sehingga pengelolaan transaksi, pencatatan penjualan, dan promosi belum dilakukan secara terintegrasi (Kementerian Koperasi dan UKM, 2023).

Salah satu produk kerajinan lokal yang memiliki potensi ekonomi tinggi adalah kerajinan berbahan dasar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Eceng gondok merupakan tanaman air yang selama ini dianggap sebagai gulma karena pertumbuhannya sangat cepat dan dapat mengganggu ekosistem perairan. Namun demikian, melalui inovasi masyarakat, tanaman tersebut dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi seperti tas, dompet, keranjang, furnitur, tikar, hingga berbagai produk dekorasi rumah. Pengembangan industri kreatif berbasis eceng gondok tidak hanya memberikan nilai tambah terhadap limbah alami, tetapi juga mendukung konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) dan pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan sumber daya yang ramah lingkungan (Wulansari et al., 2022).

Meskipun memiliki nilai ekonomi dan potensi pasar yang cukup besar, sebagian besar pelaku usaha kerajinan eceng gondok masih menghadapi berbagai kendala dalam proses penjualan. Permasalahan yang umum dijumpai seperti promosi yang belum optimal, pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual, kesulitan dalam mengelola data pelanggan, keterbatasan informasi stok produk serta belum tersedianya media pemasaran yang mampu menjangkau konsumen secara luas. Kondisi tersebut menyebabkan proses bisnis menjadi kurang efektif, meningkatkan potensi kesalahan pencatatan, serta menghambat peningkatan penjualan (Laudon & Laudon, 2017).

Sistem informasi penjualan berbasis web menjadi salah satu solusi yang mampu mengatasi berbagai permasalahan tersebut. Website tidak hanya berfungsi sebagai media promosi digital, tetapi juga dapat mengintegrasikan pengelolaan produk, transaksi penjualan, data pelanggan, laporan penjualan, serta informasi stok dalam satu platform yang mudah diakses kapan saja. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web pada UMKM mampu meningkatkan efektivitas pelayanan, mempercepat proses transaksi, memperluas pangsa pasar, serta meningkatkan kepuasan pelanggan (Ternando & Mulyono, 2022) (Siswanto et al., 2025) (Tamam et al., 2024).

Dalam pengembangan perangkat lunak, pemilihan metode yang sesuai menjadi faktor penting untuk menghasilkan sistem yang berkualitas dalam waktu relatif singkat. Salah satu metode yang banyak diterapkan adalah *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD menekankan pada proses pengembangan secara iteratif, keterlibatan aktif pengguna (*user involvement*), pembangunan prototipe secara cepat, serta siklus pengembangan yang lebih singkat dibandingkan metode tradisional. Karakteristik tersebut sangat sesuai diterapkan pada pengembangan sistem informasi UMKM karena kebutuhan pengguna sering mengalami perubahan selama proses pengembangan dan waktu implementasi relatif terbatas (Pressman & Maxim, 2015).

Selain proses pengembangan, evaluasi terhadap kualitas sistem juga menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa sistem benar-benar mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Salah satu pendekatan evaluasi yang banyak digunakan adalah PIECES Framework yang dikembangkan oleh Whitten dan Bentley. Framework ini mengevaluasi sistem berdasarkan enam dimensi utama, yaitu *Performance, Information, Economy, Control, Efficiency*, dan *Service*. Pendekatan PIECES memungkinkan identifikasi kelemahan sistem secara komprehensif sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebutuhan sistem maupun evaluasi setelah implementasi (Meyliana et al., 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PIECES efektif digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem informasi pada organisasi maupun UMKM karena mampu mengidentifikasi permasalahan dari sisi teknis maupun operasional secara sistematis (Warjiyono et al., 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web menggunakan metode RAD maupun melakukan analisis kebutuhan menggunakan PIECES Framework. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada digitalisasi UMKM secara umum, seperti penjualan makanan, toko retail, atau usaha konveksi. Penelitian yang secara khusus mengintegrasikan metode *Rapid Application Development* dengan *PIECES Framework* dalam

pengembangan sistem penjualan berbasis web pada industri kerajinan eceng gondok masih relatif terbatas. Selain itu, sebagian penelitian hanya berorientasi pada implementasi sistem tanpa melakukan analisis kebutuhan yang komprehensif berdasarkan kondisi nyata pengguna sehingga sistem yang dihasilkan belum sepenuhnya mampu menjawab permasalahan operasional pelaku usaha.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Digitalisasi Penjualan Kerajinan Eceng Gondok Berbasis Web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dengan memanfaatkan *PIECES Framework* sebagai pendekatan analisis kebutuhan sistem. Integrasi kedua metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, mempercepat proses pengembangan perangkat lunak, meningkatkan efektivitas pengelolaan penjualan, memperluas pemasaran produk kerajinan eceng gondok, serta mendukung transformasi digital UMKM berbasis industri kreatif yang berkelanjutan.

METODE

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development* (RAD). Pendekatan R&D dipilih karena tujuan utama penelitian tidak hanya menganalisis permasalahan yang terjadi pada proses penjualan kerajinan eceng gondok, tetapi juga menghasilkan sebuah produk berupa sistem informasi penjualan berbasis web yang dapat diimplementasikan oleh pengguna. Sementara itu, metode RAD dipilih karena mampu menghasilkan perangkat lunak dalam waktu yang relatif singkat melalui proses pengembangan yang iteratif, melibatkan pengguna secara aktif, dan memungkinkan perbaikan sistem secara berkelanjutan sesuai kebutuhan pengguna (Agustinus, 2002). Metode ini dinilai sesuai untuk pengembangan sistem informasi skala kecil hingga menengah seperti sistem penjualan UMKM.

Sedangkan tahap analisis kebutuhan menggunakan *PIECES Framework* untuk mengidentifikasi kelemahan sistem yang sedang berjalan serta menentukan kebutuhan sistem baru. *PIECES* mengevaluasi sistem berdasarkan enam dimensi utama, yaitu *Performance*, *Information*, *Economy*, *Control*, *Efficiency* dan *Service* (Fatoni et al., 2020). Framework ini banyak digunakan dalam analisis sistem informasi karena mampu mengidentifikasi masalah secara menyeluruh dari sisi teknis maupun bisnis yang dapat dijelaskan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. *PIECES Framework*

Aspek	Analisis pada Penelitian
<i>Performance</i>	Mengidentifikasi kecepatan proses transaksi, pencarian data produk, serta penyusunan laporan penjualan.
<i>Information</i>	Menganalisis kualitas informasi mengenai stok, data pelanggan, transaksi, dan laporan penjualan.
<i>Economy</i>	Menganalisis biaya operasional akibat penggunaan sistem manual, seperti penggunaan kertas, pencatatan ulang, dan waktu kerja.
<i>Control</i>	Mengevaluasi keamanan data, hak akses pengguna, serta risiko kehilangan data transaksi.
<i>Efficiency</i>	Mengukur efisiensi waktu dan tenaga dalam proses pengelolaan penjualan.
<i>Service</i>	Menilai kualitas pelayanan kepada pelanggan, kemudahan memperoleh informasi produk, dan kecepatan transaksi.

Hasil analisis *PIECES* digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional sistem.

2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri atas tiga tahapan utama menurut Kendall dan Kendall dalam (Meyliana et al., 2024), yaitu:

a. *Requirements Planning*

Pengguna dan analis bertemu untuk mengidentifikasikan tujuan-tujuan aplikasi atau sistem serta untuk mengidentifikasikan syarat-syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan-tujuan tersebut. Orientasi dalam fase ini adalah menyelesaikan masalah-masalah perusahaan. Meskipun teknologi informasi dan sistem bisa mengarahkan sebagian dari sistem yang diajukan, fokusnya akan selalu tetap pada upaya pencapaian tujuan-tujuan perusahaan.

b. *RAD Design Workshop*

Fase untuk merancang dan memperbaiki yang bisa digambarkan sebagai workshop. Analis dan pemrogram dapat bekerja membangun dan menunjukkan representasi visual desain dan pola kerja kepada pengguna. Workshop desain ini dapat dilakukan selama beberapa hari tergantung dari ukuran aplikasi yang akan dikembangkan. Selama workshop desain RAD, pengguna merespon rancangan yang ada dan analis memperbaiki modul-modul yang dirancang berdasarkan respon pengguna. Apabila seorang pengembangnya merupakan pengembang atau pengguna yang berpengalaman, Kendall menilai bahwa usaha kreatif ini dapat mendorong pengembangan sampai pada tingkat terakselerasi. Dalam pembangunan sistem ini melibatkan guru sebagai pengguna untuk pengolahan nilai rapor.

c. *Implementation*

Pada fase ini, analis bekerja dengan para pengguna secara intens selama workshop dan merancang aspek-aspek bisnis dan nonteknis perusahaan. Setelah aspek-aspek ini disetujui dan sistem-sistem dibangun dan disaring, sistem-sistem baru atau bagian dari sistem diujicoba dan kemudian diperkenalkan kepada organisasi.



Sumber: Kendall and Kendall dalam (Meyliana et al., 2022)

Gambar 1. Metode RAD

3. Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini, kerangka penelitian mengintegrasikan *PIECES Framework* sebagai metode analisis kebutuhan sistem dan *Rapid Application Development* (RAD) sebagai metode pengembangan perangkat lunak. Integrasi kedua metode tersebut bertujuan untuk menghasilkan sistem informasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, efektif dalam mendukung proses bisnis, serta dapat diimplementasikan dalam waktu yang relatif singkat.

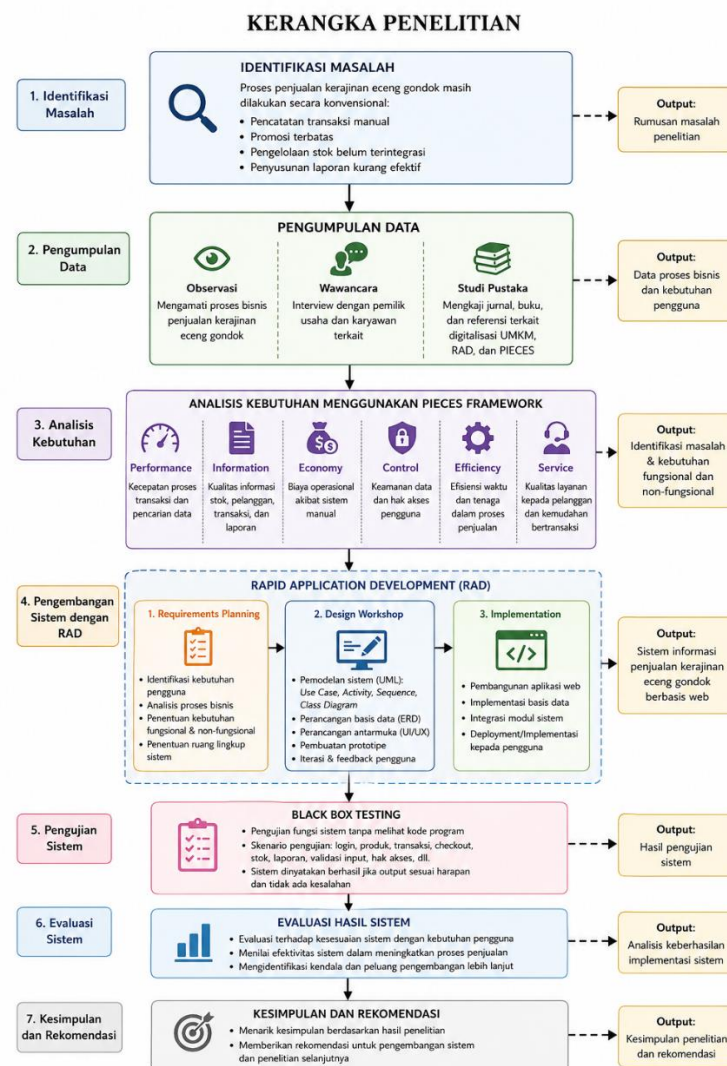
Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah pada proses penjualan kerajinan eceng gondok yang masih dilakukan secara konvensional, seperti pencatatan transaksi secara manual, promosi yang terbatas, pengelolaan stok yang belum terintegrasi, serta penyusunan laporan penjualan yang kurang efektif. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka untuk memperoleh informasi mengenai proses bisnis yang berjalan dan kebutuhan pengguna.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *PIECES Framework* yang mencakup aspek *Performance, Information, Economy, Control, Efficiency*, dan *Service*. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem yang sedang berjalan sekaligus menjadi dasar dalam penyusunan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.

Tahap berikutnya adalah pengembangan sistem menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri atas tiga fase utama, yaitu *Requirements Planning, Design Workshop* dan *Implementation*.

Pada tahap *Requirements Planning* dilakukan identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil analisis PIECES. Selanjutnya pada tahap *Design Workshop* dilakukan perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, perancangan basis data, pembuatan antarmuka pengguna, serta pengembangan prototipe yang divalidasi secara iteratif bersama pengguna. Tahap terakhir adalah *Implementation*, yaitu pembangunan aplikasi berbasis web, integrasi seluruh modul sistem, dan implementasi kepada pengguna.

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan pengujian menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian kemudian dievaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan implementasi sistem dalam meningkatkan efektivitas proses penjualan kerajinan eceng gondok. Tahapan penelitian diakhiri dengan penyusunan kesimpulan dan rekomendasi sebagai dasar pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Sistem Berjalan Menggunakan PIECES Framework

Tahap awal penelitian dilakukan dengan menganalisis sistem penjualan kerajinan eceng gondok yang sedang berjalan menggunakan PIECES Framework. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem berdasarkan enam aspek utama, yaitu *Performance*, *Information*, *Economy*, *Control*, *Efficiency*, dan *Service*. Hasil analisis menjadi dasar dalam penyusunan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis dengan PIECES *Framework*

Aspek	Sistem Berjalan	Permasalahan	Solusi Sistem
Performance	Pencatatan transaksi manual	Proses transaksi lambat	Transaksi dilakukan secara otomatis melalui website
Information	Informasi stok dicatat di buku	Data sering tidak sinkron	Data tersimpan pada database secara real time
Economy	Penggunaan kertas cukup tinggi	Biaya operasional meningkat	Digitalisasi seluruh transaksi
Control	Tidak terdapat hak akses pengguna	Risiko kehilangan data	Login dan manajemen hak akses
Efficiency	Laporan dibuat secara manual	Membutuhkan waktu lama	Laporan dihasilkan otomatis
Service	Pelanggan harus datang langsung	Jangkauan pemasaran terbatas	Pemesanan dilakukan secara online

Hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan utama terletak pada proses bisnis yang masih manual sehingga menyebabkan keterlambatan pelayanan, tingginya risiko kesalahan pencatatan, serta keterbatasan jangkauan pemasaran. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan seluruh proses penjualan dalam satu platform.

2. Pengembangan Sistem dengan RAD

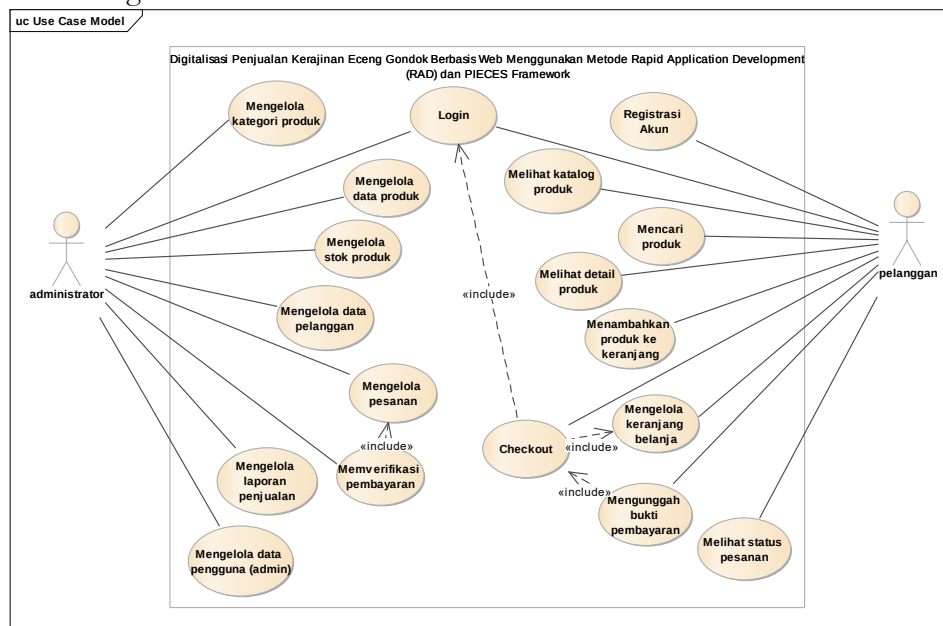
Setelah proses analisis kebutuhan sistem menggunakan PIECES *Framework* selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan perangkat lunak dalam waktu yang relatif singkat melalui pendekatan iteratif dan keterlibatan aktif pengguna pada setiap tahapan pengembangan. Dalam penelitian ini, proses pengembangan sistem dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu *Requirements Planning*, *Design Workshop* dan *Implementation*.

Tabel 3. Hasil Pengembangan Sistem dengan RAD

Tahapan RAD	Aktivitas	Luaran (Output)
<i>Requirements Planning</i>	Identifikasi kebutuhan pengguna, analisis proses bisnis, penyusunan kebutuhan fungsional dan nonfungsional berdasarkan PIECES Framework	Dokumen kebutuhan sistem (<i>Software Requirement Specification</i>)
<i>Design Workshop</i>	Perancangan UML, ERD, basis data, antarmuka pengguna, dan prototipe sistem secara iteratif	Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, ERD, dan rancangan antarmuka
<i>Implementation</i>	Pembangunan aplikasi berbasis web, implementasi basis data, integrasi modul, dan penerapan sistem	Sistem informasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web yang siap diuji dan diimplementasikan

3. Implementasi Sistem dengan RAD

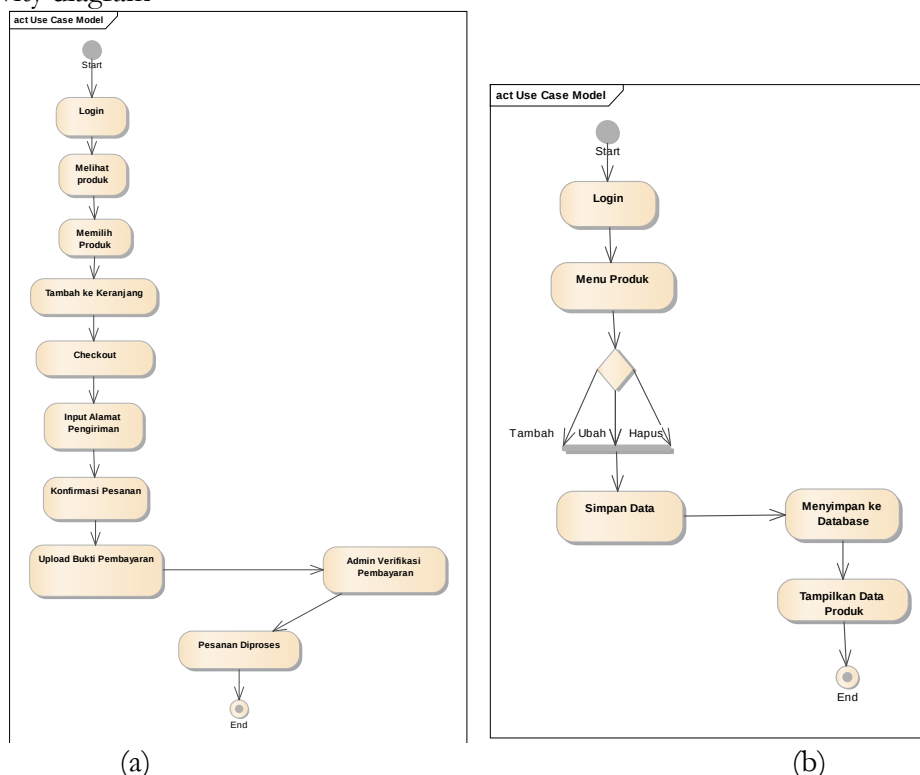
a. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Berdasarkan Use Case Diagram di atas, sistem mampu mengintegrasikan seluruh proses bisnis penjualan dalam satu platform berbasis web. Interaksi antara administrator dan pelanggan dengan sistem menunjukkan adanya pembagian hak akses yang jelas sesuai dengan peran masing-masing. Dengan demikian, sistem yang diusulkan tidak hanya mempermudah pengelolaan administrasi penjualan oleh administrator, tetapi juga meningkatkan kemudahan transaksi dan kualitas pelayanan kepada pelanggan, sehingga mendukung proses digitalisasi penjualan kerajinan eceng gondok secara lebih efektif dan efisien.

b. Activity diagram



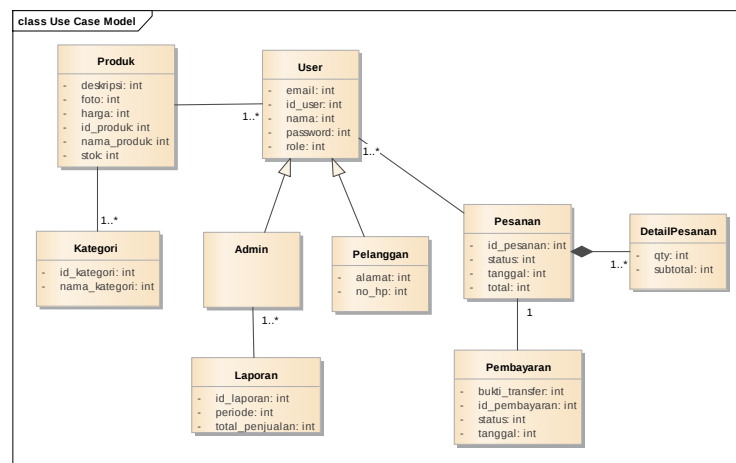
(a)

(b)

Gambar 4a. Activity Diagram Checkout Produk dan 4b. Activity Diagram Pengelolaan Produk oleh Admin

Activity Diagram proses *checkout* produk menggambarkan alur aktivitas pelanggan mulai dari melakukan login ke dalam sistem, memilih produk yang diinginkan, menambahkan produk ke keranjang belanja, hingga melakukan proses *checkout*. Setelah pelanggan mengonfirmasi pesanan dan mengisi informasi pengiriman, sistem secara otomatis menghitung total pembayaran, menyimpan data transaksi ke dalam basis data, serta mengurangi jumlah stok produk sesuai dengan jumlah yang dibeli. Selanjutnya pelanggan mengunggah bukti pembayaran, kemudian administrator melakukan proses verifikasi pembayaran sebelum status pesanan diperbarui menjadi diproses atau selesai. Rangkaian aktivitas tersebut menunjukkan bahwa seluruh proses transaksi telah terintegrasi dalam satu sistem berbasis web sehingga mampu mempercepat proses penjualan, meminimalkan kesalahan pencatatan, meningkatkan akurasi data transaksi, serta memberikan kemudahan bagi pelanggan dan administrator dalam mengelola proses pembelian secara lebih efektif dan efisien.

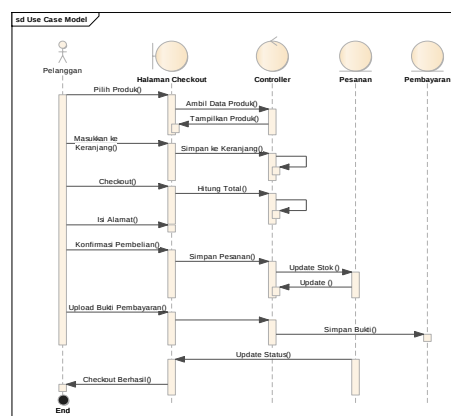
c. Class diagram



Gambar 5. Class Diagram

Class Diagram tersebut menggambarkan struktur statis sistem informasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web yang terdiri atas kelas-kelas utama beserta atribut, operasi dan hubungan antar kelas. Pada penelitian ini, class diagram mencakup kelas User, Administrator, Pelanggan, Kategori, Produk, Pesanan, DetailPesanan, Pembayaran dan Laporan. Kelas Administrator dan Pelanggan merupakan turunan (*inheritance*) dari kelas User, sedangkan hubungan antar kelas menunjukkan proses bisnis sistem, yaitu satu Kategori dapat memiliki banyak Produk, satu Pelanggan dapat membuat banyak Pesanan, setiap Pesanan terdiri atas satu atau lebih DetailPesanan, dan setiap DetailPesanan merepresentasikan satu Produk yang dipesan. Selanjutnya, setiap Pesanan memiliki satu Pembayaran sebagai bukti transaksi, sementara Administrator berperan dalam mengelola data kategori, produk, pesanan, dan laporan penjualan. Struktur hubungan tersebut menggambarkan integrasi antar komponen sistem sehingga seluruh proses pengelolaan data, transaksi penjualan, pembayaran, hingga pelaporan dapat berjalan secara terorganisasi, konsisten dan mendukung implementasi sistem informasi penjualan berbasis web secara efektif.

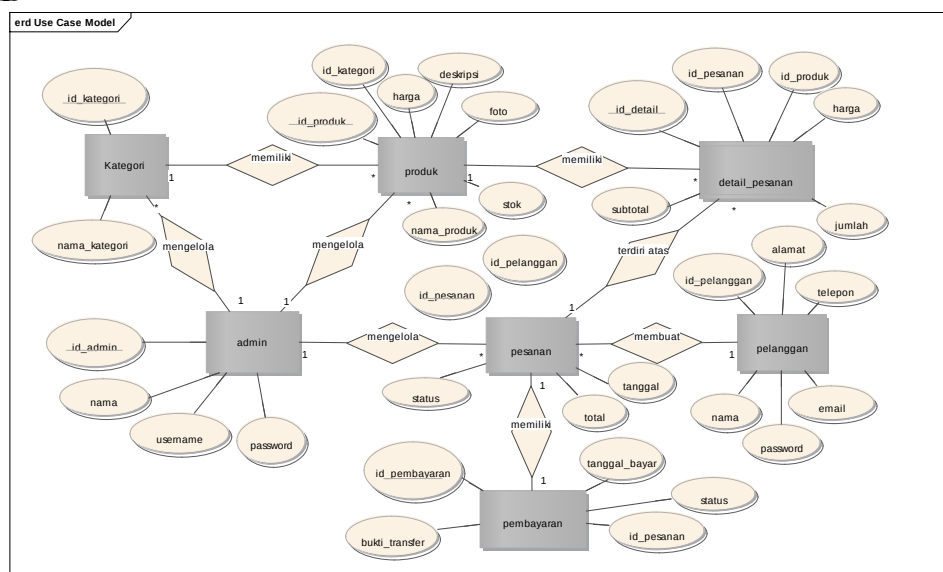
d. Sequence diagram



Gambar 6. Sequence Diagram Checkout Produk

Sequence Diagram proses checkout produk pada sistem usulan menggambarkan urutan interaksi antara Pelanggan, website, database, Pesanan dan Pembayaran selama proses transaksi. Proses diawali ketika pelanggan memilih produk dan menambahkannya ke keranjang belanja, kemudian melakukan checkout dengan mengisi data pengiriman dan mengonfirmasi pesanan. Selanjutnya sistem menghitung total pembayaran, menyimpan data pesanan ke dalam basis data, memperbarui stok produk, serta menghasilkan informasi pembayaran. Setelah pelanggan mengunggah bukti pembayaran, sistem menyimpan data pembayaran dan memperbarui status pesanan sehingga administrator dapat melakukan proses verifikasi. Sequence diagram ini menunjukkan bahwa seluruh proses checkout berlangsung secara terintegrasi, mulai dari pemesanan hingga konfirmasi pembayaran, sehingga transaksi menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien.

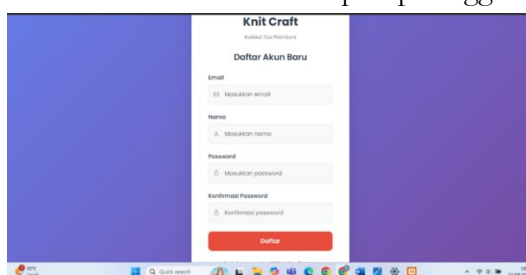
e. ERD



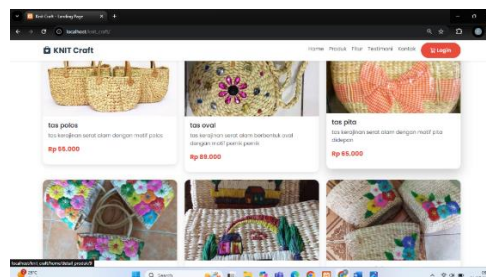
Gambar 7. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem usulan menggambarkan struktur basis data beserta hubungan antarentitas yang mendukung proses penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web. ERD terdiri atas entitas Admin, Kategori, Produk, Pelanggan, Pesanan, Detail Pesanan, dan Pembayaran yang saling terhubung melalui relasi sesuai proses bisnis. Entitas Kategori memiliki relasi one-to-many dengan Produk, Pelanggan memiliki relasi one-to-many dengan Pesanan, sedangkan hubungan antara Pesanan dan Produk direalisasikan melalui entitas Detail Pesanan untuk mengakomodasi relasi many-to-many. Selain itu, setiap Pesanan memiliki satu data Pembayaran, sementara Admin berperan dalam mengelola data produk, kategori, dan pesanan. Rancangan ERD ini memastikan integritas data, mengurangi redundansi, serta mendukung pengelolaan transaksi dan pelaporan secara terintegrasi dalam sistem.

Setelah melalui tahapan *Requirements Planning* dan *Design Workshop* pada metode RAD, tahap berikutnya adalah *Implementation*. Pada tahap ini, seluruh hasil analisis kebutuhan dan rancangan sistem diwujudkan menjadi sebuah aplikasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web yang dapat digunakan oleh administrator maupun pelanggan.

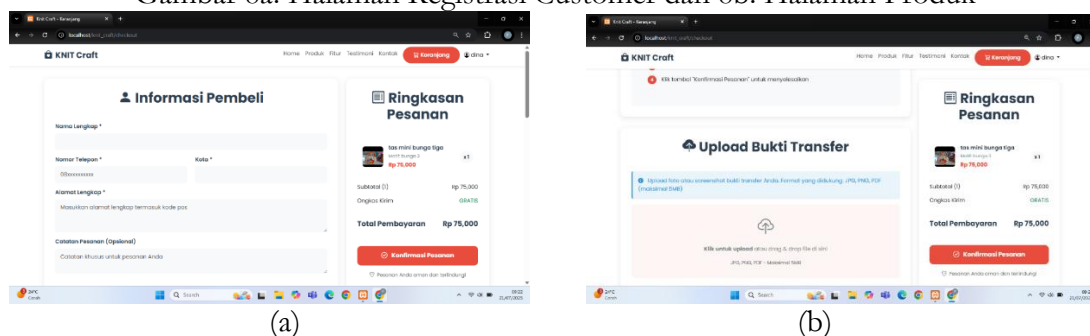


(a)



(b)

Gambar 8a. Halaman Registrasi Customer dan 8b. Halaman Produk



Gambar 9a. Halaman Checkout dan 9b. Halaman Pembayaran

Setelah proses implementasi selesai, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang telah dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Metode *Black Box Testing* dipilih karena pengujian difokuskan pada validasi fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur atau kode program. Setiap fitur diuji menggunakan beberapa skenario untuk mengetahui apakah sistem memberikan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Login	Username dan password valid	Sistem menampilkan dashboard sesuai hak akses	Berhasil
Login	Username atau password tidak valid	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Berhasil
Registrasi	Data pelanggan lengkap dan valid	Data pelanggan tersimpan pada database	Berhasil
Produk	Menambah, mengubah, menghapus data produk	Data produk tersimpan dan ditampilkan, data produk berhasil diperbarui, data produk berhasil dihapus	Berhasil
Kategori	Menambah kategori	Data kategori tersimpan	Berhasil
Keranjang Belanja	Menambahkan produk ke keranjang	Produk masuk ke keranjang belanja	Berhasil
Checkout	Melakukan checkout	Data pesanan tersimpan dan nomor pesanan terbentuk	Berhasil
Pembayaran	Mengunggah bukti pembayaran	Bukti pembayaran tersimpan dan status diperbarui	Berhasil
Pesanan	Verifikasi pembayaran oleh admin	Status pesanan berubah sesuai hasil verifikasi	Berhasil
Laporan	Menampilkan laporan penjualan	Laporan ditampilkan sesuai periode yang dipilih	Berhasil
Logout	Memilih menu logout	Sistem kembali ke halaman login	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul utama sistem berhasil dijalankan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap *Requirements Planning*. Fitur autentikasi mampu memvalidasi akun pengguna dengan benar sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat memasuki sistem. Modul pengelolaan data, meliputi kategori, produk, pelanggan, dan pesanan, juga berfungsi dengan baik dalam melakukan operasi *Create, Read, Update* dan *Delete* (CRUD).

Berdasarkan hasil implementasi, sistem yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan seluruh proses bisnis penjualan, mulai dari pengelolaan data produk, transaksi penjualan, pengelolaan stok, konfirmasi pembayaran, hingga penyusunan laporan penjualan dalam satu platform berbasis web. Integrasi tersebut mengurangi ketergantungan pada proses manual sehingga aktivitas operasional

menjadi lebih terstruktur, cepat, dan akurat. Selain itu, informasi mengenai produk dan transaksi dapat diakses secara *real-time*, sehingga membantu administrator dalam memantau kondisi penjualan dan ketersediaan stok.

Tabel 5. Evaluasi Hasil Sistem

Aspek PIECES	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Dampak
<i>Performance</i>	Transaksi dan pencatatan dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lebih lama.	Proses transaksi, pencarian data dan penyusunan laporan dilakukan secara otomatis melalui sistem.	Meningkatkan kecepatan proses bisnis dan produktivitas kerja.
<i>Information</i>	Informasi stok dan penjualan sering terlambat diperbarui serta berpotensi terjadi kesalahan pencatatan.	Data produk, stok, pelanggan, dan transaksi tersimpan pada basis data terintegrasi dan diperbarui secara <i>real-time</i> .	Informasi menjadi lebih akurat, lengkap dan mudah diakses.
<i>Economy</i>	Penggunaan dokumen fisik dan pencatatan manual meningkatkan biaya operasional.	Sebagian besar proses administrasi dilakukan secara digital sehingga mengurangi penggunaan kertas dan biaya operasional.	Efisiensi biaya administrasi dan pengelolaan data.
<i>Control</i>	Data rentan hilang atau rusak karena belum terdapat mekanisme pengamanan yang memadai.	Sistem menerapkan autentikasi pengguna dan pengelolaan hak akses sesuai peran administrator dan pelanggan.	Keamanan serta kerahasiaan data lebih terjamin.
<i>Efficiency</i>	Pengelolaan transaksi dan penyusunan laporan memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar.	Sistem menghasilkan laporan penjualan secara otomatis dan memperbarui stok setelah transaksi berhasil.	Meningkatkan efisiensi waktu dan mengurangi beban kerja administrator.
<i>Service</i>	Pelanggan harus datang langsung atau menghubungi penjual melalui media sosial untuk melakukan pemesanan.	Pelanggan dapat melihat katalog produk, melakukan pemesanan, serta memantau status pesanan melalui website.	Meningkatkan kualitas pelayanan dan kemudahan transaksi bagi pelanggan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem informasi digitalisasi penjualan kerajinan eceng gondok berbasis web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dengan *PIECES Framework* sebagai pendekatan analisis kebutuhan sistem. Hasil analisis *PIECES* menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengatasi berbagai permasalahan pada proses penjualan konvensional, terutama dalam aspek *Performance*, *Information*, *Economy*, *Control*, *Efficiency*, dan *Service*, melalui digitalisasi pengelolaan produk, transaksi, stok, pembayaran, dan laporan penjualan dalam satu platform terintegrasi. Pengembangan sistem menggunakan tahapan *Requirements Planning*, *Design Workshop* dan *Implementation* menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem, meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan data, transaksi penjualan, proses checkout, konfirmasi pembayaran, dan penyajian laporan, berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem dinyatakan valid dan layak diimplementasikan. Dengan demikian, penerapan metode RAD yang dipadukan dengan *PIECES Framework* terbukti mampu menghasilkan sistem informasi yang efektif dalam mendukung digitalisasi penjualan kerajinan eceng gondok, meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki kualitas layanan, serta memperluas peluang pemasaran UMKM di era digital.

REFERENSI

- Agustinus, N. (2002). Studi Analisis Rapid Application Development Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pengembangan Perangkat Lunak. *Jurnal Informatika*, 3(2), 64–68.
- Fatoni, A., Adi, K., & Widodo, A. P. (2020). *PIECES Framework and Importance Performance Analysis Method to Evaluate the Implementation of Information Systems*. 15007, 0–10.
- Kementerian Koperasi dan UKM. (2023). *No Title*.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2017). *Management Information Systems Managing the Digital Firm* (Pearson (Ed.); 15th ed.).
- Meyliana, A., Rapiyanta, P. T., & Andriani, A. (2024). *Application of the Rapid Application Development (RAD) Method for Financial Management and Wood Inventory Using CodeIgniter*. 4(1), 81–89.
- Meyliana, A., Safitri, L. A., & Andriani, A. (2022). Aplikasi Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Perancangan Website PT Sovva Kreasi Indonesia. *Indonesian Journal of Networking and Security (IJNS)*, 11(3), 192–198. <https://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/1813>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th Editio). McGraw-Hill.
- Saputri, N. A., & Mawardi, F. D. (2022). Digital Marketing: Pendampingan Untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM Kota Batu. *Jurnal Pengabdian Dan Peningkatan Mutu Masyarakat (Janayu)*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.22219/janayu.v3i2.21976>
- Siswanto, E., Nada, Z. F., Muthohir, M., & Setiadi, T. (2025). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada UMKM Madu Asli Zhafira Dengan Menggunakan Database Mysql. *Jurnal Teknik Informatika Dan Multimedia*, 5(2), 237–243.
- Tamam, M. Z., Fitrianto, Y., & Rudjiono, D. (2024). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada UMKM Nata Nugros Singkong. *JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)*, 3(3), 1–10.
- Ternando, D., & Mulyono, H. (2022). *Sistem Informasi Promosi Berbasis Web Pada UMKM Jajanan Aulia*. 7(3), 487–500.
- Warjiyono, W., Fandhilah, F., Rais, A. N., & Ishaq, A. (2020). Metode FAST & Framework PIECES : Analisis & Desain Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(2), 172–181. <https://doi.org/10.31294/ijse.v6i2.8988>
- Wulansari, W., Fauziah, D., Hidayat, T., Ramasiah, S., Prehanto, A., & Nuryadin, A. (2022). Perkembangan Industri Kreatif di Kota Tasikmalaya Pada Era Digital. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 5(2), 122–129.