

PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN DATA BUKU MENGGUNAKAN APLIKASI VISUAL STUDIO CODE DENGAN FRAMEWORK LARAVEL

Adinda Puteri Manisha¹, Efmi Maiyana²

^{1,2} Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer,
Universitas Islam Negeri Sjech M.Djamil Djambek

¹adindaputerimanisha@gmail.com, ²efmi_maiyana@yahoo.com

ABSTRACT

Book data management in libraries and bookstores often faces challenges related to efficiency, accuracy, and speed in recording and searching for information. Manual systems still used in many places tend to be slow, error-prone, and impractical in data processing. Therefore, a software-based solution is needed that can support the digitization of the book management process. This study aims to develop a book data management application using Visual Studio Code as the development environment and the Laravel framework as the backend basis. The research method used is Research and Development (R&D) with a prototyping approach, which involves the stages of needs analysis, design, implementation, testing, and evaluation and revision. The results show that the application is able to simplify the process of recording, editing, deleting, and searching for book data efficiently. The designed interface is responsive and easy to use, so it can be operated by users with diverse technical backgrounds. System testing achieved a success rate of up to 95% in terms of functionality and data accuracy, confirming that the use of Laravel in book management application development makes a significant contribution to increasing the productivity, security, and effectiveness of book data management.

Keywords: Management of book data, book management applications, Laravel, prototyping, user-friendly

I. PENDAHULUAN

Manajemen buku merupakan salah satu aspek vital dalam operasional sebuah perpustakaan maupun toko buku karena berhubungan langsung dengan proses pengelolaan koleksi, transaksi peminjaman, penjualan, hingga pencatatan stok dan berbagai informasi penting lainnya. Tanpa adanya sistem manajemen yang baik, kegiatan pengarsipan dan pendataan buku akan sulit dilakukan secara teratur, sehingga berpotensi menimbulkan masalah dalam pelayanan. Hal ini sering terlihat pada sistem manual yang masih mengandalkan pencatatan di buku besar atau lembar kerja sederhana, di mana kesalahan input, keterlambatan pencatatan, hingga kesulitan dalam melacak kembali data tertentu kerap kali menjadi kendala utama. Kondisi tersebut tidak hanya memengaruhi kinerja internal lembaga, tetapi juga berdampak langsung pada kepuasan pengguna atau pelanggan yang membutuhkan layanan cepat, tepat, dan akurat.

Seiring dengan perkembangan pesat teknologi informasi, kebutuhan akan sistem pengelolaan buku berbasis digital menjadi semakin mendesak untuk diimplementasikan. Sistem digital mampu menyediakan solusi yang lebih efisien dengan meminimalkan potensi human error, meningkatkan akurasi pencatatan, serta mempercepat proses pencarian dan pengolahan data. Selain itu, pengelolaan berbasis teknologi juga mendukung aksesibilitas informasi yang lebih luas, di mana data dapat diakses kapan saja dan di mana

saja sesuai kebutuhan. Dengan demikian, transformasi dari sistem manual ke sistem digital tidak hanya membantu institusi dalam meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam menghadapi tantangan modernisasi layanan dan memenuhi ekspektasi pengguna yang semakin tinggi.

Menurut teori manajemen buku, proses pengelolaan koleksi meliputi kegiatan pencatatan, pengklasifikasian, pemeliharaan, hingga penyediaan akses informasi kepada pengguna. Tujuan utama manajemen buku adalah memastikan data koleksi dapat diorganisir secara sistematis sehingga memudahkan pengguna dalam mencari dan memanfaatkan informasi. Di era digital, manajemen buku tidak hanya terbatas pada aspek fisik koleksi, melainkan juga melibatkan integrasi dengan sistem aplikasi yang mampu menyimpan, mengolah, dan menampilkan data secara cepat dan akurat.

Sementara itu, teori manajemen aplikasi menekankan bahwa setiap proses pengembangan perangkat lunak harus melewati tahapan penting seperti perencanaan, perancangan, pengembangan, hingga evaluasi secara berkelanjutan agar benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perencanaan yang matang akan membantu dalam menentukan tujuan aplikasi, sasaran pengguna, serta ruang lingkup fungsionalitas yang harus disediakan. Tahap perancangan berperan untuk memastikan struktur aplikasi, alur kerja, serta antarmuka yang dibuat mampu mendukung efektivitas dan efisiensi penggunaan. Selanjutnya, pada tahap pengembangan,

aplikasi dibangun berdasarkan rancangan yang telah disusun dengan memanfaatkan bahasa pemrograman, framework, maupun teknologi pendukung yang tepat. Tahap evaluasi menjadi bagian yang tidak kalah penting karena bertujuan menguji sejauh mana aplikasi memenuhi standar kualitas, baik dari segi performa, keamanan, maupun kepuasan pengguna.

Dalam konteks ini, Visual Studio Code dipilih sebagai lingkungan pengembangan karena sifatnya yang ringan, fleksibel, serta mendukung berbagai ekstensi yang mempermudah proses pemrograman. Sedangkan Laravel dipilih sebagai framework backend karena menawarkan fitur lengkap seperti *routing*, *Object Relational Mapping* (ORM) melalui Eloquent, sistem autentikasi, serta arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memungkinkan pengembangan aplikasi lebih terstruktur, aman, dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi manajemen buku berbasis digital dengan memanfaatkan Visual Studio Code dan framework Laravel. Aplikasi ini dirancang untuk menyederhanakan proses manajemen buku mulai dari pencatatan, pencarian, hingga pelaporan data, dengan tampilan antarmuka yang responsif dan mudah digunakan. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat tercipta solusi digital yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan buku baik di lingkungan perpustakaan maupun toko buku dengan berbagai skala usaha [1].

II. MANAJEMEN BUKU DAN APLIKASI

1. Manajemen Buku

Manajemen buku pada dasarnya merupakan proses sistematis yang mencakup kegiatan pengadaan, pengolahan, penyimpanan, pemeliharaan, hingga penyediaan akses terhadap koleksi buku bagi pengguna. Manajemen koleksi berperan penting dalam memastikan bahwa setiap buku yang dimiliki perpustakaan atau toko buku dapat diorganisir dan diakses dengan mudah, sehingga mendukung efektivitas layanan informasi yang menekankan bahwa digitalisasi pengelolaan buku mampu meningkatkan akurasi data, mempercepat layanan, dan meminimalisasi kesalahan pencatatan [2]. Dengan demikian, teori manajemen buku menjadi landasan penting dalam pengembangan aplikasi yang berfungsi sebagai sarana pengelolaan data koleksi secara terstruktur dan efisien.

2. Manajemen Aplikasi

Manajemen aplikasi adalah suatu pendekatan yang mencakup perencanaan, pengembangan, pengoperasian, serta pemeliharaan aplikasi agar dapat berjalan secara optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengembangan perangkat lunak harus berfokus pada kualitas, keamanan, dan keberlanjutan agar aplikasi dapat memberikan nilai tambah yang signifikan. Selain itu, manajemen aplikasi berbasis model *prototyping* memungkinkan pengembang untuk menyesuaikan sistem secara berkelanjutan berdasarkan umpan balik pengguna, sehingga aplikasi

menjadi lebih relevan dan adaptif [3]. Oleh karena itu, teori manajemen aplikasi memberikan kerangka konseptual mengenai bagaimana perangkat lunak, khususnya aplikasi manajemen buku, dapat dibangun, dikelola, dan dievaluasi secara efektif [4].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan Research and Development (R&D), yaitu suatu metode yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji produk tertentu melalui serangkaian tahapan sistematis. Dalam proses pengembangan sistem, model yang digunakan adalah prototyping, yang memungkinkan pengembangan dilakukan secara iteratif melalui pembuatan versi awal (prototype), evaluasi, dan penyempurnaan secara bertahap berdasarkan umpan balik pengguna atau hasil pengujian [5]. Tahapan dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah penting sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan sistem

Tahap awal ini dilakukan melalui studi literatur dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta merumuskan mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta merumuskan spesifikasi sistem yang akan dibangun. Data diperoleh dari sumber-sumber terpercaya dan hasil pengamatan terhadap aktivitas manajemen buku yang berjalan, baik di perpustakaan maupun toko buku.

2. Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, dilakukan perancangan struktur dan antarmuka aplikasi menggunakan framework Laravel sebagai basis pengembangan backend serta Visual Studio Code sebagai lingkungan pengembangan utama. Perancangan ini mencakup diagram alur data, struktur database, dan rancangan antarmuka pengguna [6].

3. Implementasi Aplikasi

Pada tahap ini, prototipe aplikasi dikembangkan dengan mengimplementasikan fitur-fitur utama seperti:

- Pencatatan data buku (input informasi buku)
 - Pengeditan atau pembaruan data buku
 - Penghapusan data yang tidak diperlukan
 - Pencarian buku berdasarkan kriteria tertentu
- fitur-fitur ini dikembangkan untuk mendukung proses manajemen buku secara menyeluruh dan efisien.

4. Pengujian Aplikasi

Aplikasi yang telah dibangun kemudian diuji untuk mengevaluasi aspek fungsionalitas, keandalan sistem, serta kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengan antarmuka (user experience). Pengujian dilakukan melalui skenario-skenario tertentu guna memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

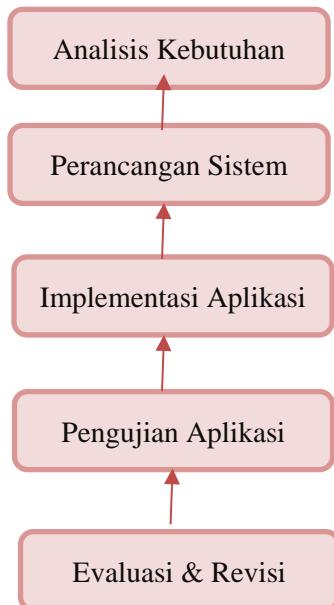
5. Evaluasi dan Revisi

Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan aplikasi. Feedback dari pengguna digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan sistem agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna akhir.

Pemilihan Laravel sebagai framework dalam pengembangan aplikasi didasarkan pada keunggulannya dalam hal pengelolaan routing yang terstruktur, kemudahan dalam melakukan migrasi database, serta fitur-fitur keamanan yang disediakan secara bawaan [7]. Sedangkan Visual Studio Code dipilih sebagai Intergrated Development Environment (IDE) karena kemampuannya yang ringan namun powerful, serta dukungannya terhadap berbagai ekstensi yang sangat membantu dalam proses pengembangan aplikasi [8].

DIAGRAM METODE PENELITIAN

Diagram Metode Penelitian (R&D dengan Prototyping)



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proses pengembangan aplikasi manajemen buku ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu berfungsi secara optimal dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang sebelumnya. Aplikasi memungkinkan pengguna untuk menambahkan entri data buku baru dengan mudah melalui formulir input yang mencakup informasi penting seperti judul buku, nama pengarang, penerbit, tahun terbit, dan kategori buku. Seluruh data yang dimasukkan secara otomatis tersimpan dalam basis data, sehingga dapat diakses dan dikelola dengan cepat.

Fitur edit data memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk melakukan pembaruan terhadap informasi buku yang telah tersimpan, tanpa perlu mengakses atau memodifikasi data secara langsung dari database. Sementara itu, fitur hapus data dirancang untuk menyederhanakan proses pengelolaan koleksi, memungkinkan penghapusan data buku yang sudah tidak relevan atau tidak diperlukan lagi secara efisien [9].

Antarmuka pengguna (user interface) aplikasi dirancang dengan pendekatan user-friendly dan responsif, sehingga dapat beradaptasi dengan berbagai ukuran layar dan perangkat. Desain ini ditujukan agar pengguna dari berbagai latar belakang, termasuk yang tidak memiliki pengetahuan teknis mendalam, tetapi dapat mengoperasikan aplikasi ini dengan mudah dan

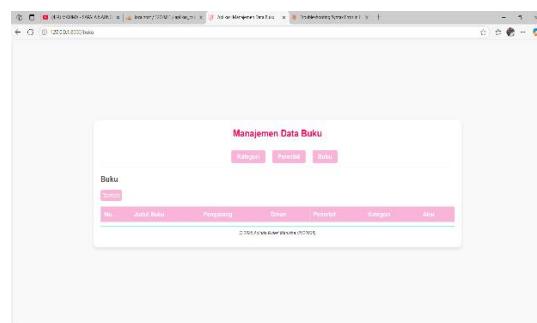
nyaman [10].

Pengujian sistem dilakukan untuk menilai fungsionalitas, kecepatan, dan keakuratan aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 95%, yang mencerminkan tingkat akurasi tinggi dalam pengolahan input data serta respon sistem yang cepat dalam mengeksekusi perintah.

Dari sisi teknis, framework Laravel memberikan kontribusi besar dalam pengelolaan data melalui fitur database migration yang memudahkan proses pembentukan dan pengaturan struktur basis data, serta Eloquent ORM (Object-Relational Mapping) yang memungkinkan manipulasi data dilakukan dengan sintaks yang sederhana dan dalam menjaga keamanan data serta integritas sistem secara keseluruhan [11].

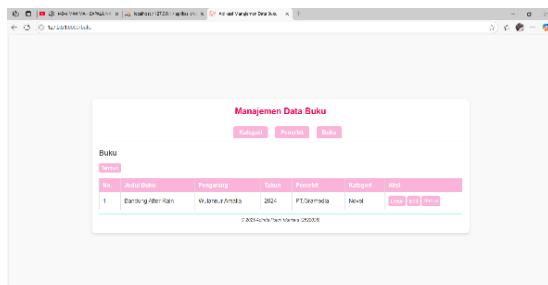
Secara keseluruhan, pengembangan aplikasi manajemen buku ini dinilai berhasil mencapai tujuan utama, yaitu menyediakan solusi digital yang mampu mempermudah proses pengelolaan buku, meningkatkan efisiensi kerja, dan menghadirkan pengalaman pengguna yang praktis dan aman dalam kegiatan operasional sehari-hari efisien. Di sisi lain, penggunaan Visual Studio Code sebagai lingkungan pengembangan memberikan berbagai keuntungan, seperti kemudahan dalam proses debugging, tampilan yang intuitif, serta integrasi yang baik dengan sistem manajemen versi seperti Git, yang sangat membantu dalam kolaborasi tim dan pengelolaan revisi kode [12].

Selain itu, implementasi middleware pada Laravel menambah lapisan perlindungan pada aplikasi dengan membatasi akses ke fitur-fitur tertentu hanya untuk pengguna yang telah terautentikasi dan berwenang [13].



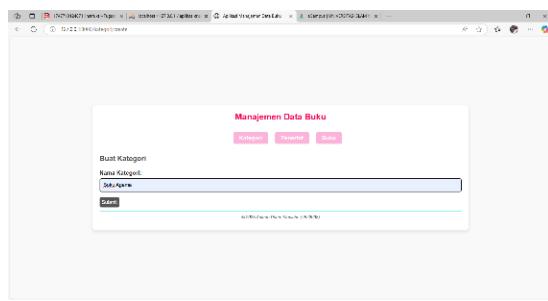
Gambar 1. Tampilan Halaman Buku

Halaman ini merupakan halaman utama yang menampilkan daftar koleksi buku yang telah tersimpan dalam sistem. Setiap data buku ditampilkan secara terstruktur meliputi judul, pengarang, penerbit, tahun terbit, dan kategori. Tampilan ini dirancang agar pengguna dapat dengan mudah melihat seluruh koleksi buku yang tersedia, sekaligus sebagai titik awal untuk melakukan pengelolaan data, baik berupa penambahan, pengeditan, maupun penghapusan informasi buku.



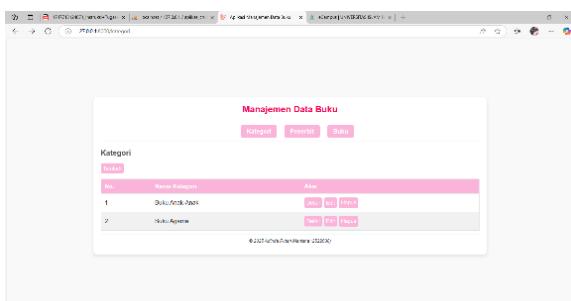
Gambar 2. Tampilan buku Setelah Menginput Data

Gambar ini memperlihatkan kondisi halaman setelah pengguna menambahkan data buku baru ke dalam sistem. Data yang dimasukkan melalui formulir input langsung tersimpan di database dan ditampilkan pada daftar koleksi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat memproses input dengan cepat serta memberikan umpan balik instan kepada pengguna bahwa data telah berhasil ditambahkan, sehingga mendukung efisiensi dalam pencatatan buku.



Gambar 3. Tampilan Halaman Input Kategori Buku

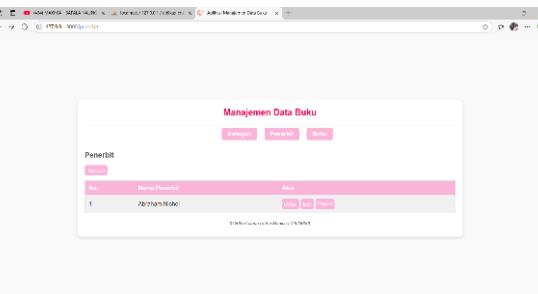
Halaman ini menyediakan fitur untuk menambahkan kategori buku baru, misalnya kategori fiksional, non-fiksional, referensi, atau lainnya. Dengan adanya kategori, sistem dapat mengelompokkan koleksi buku berdasarkan jenisnya, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian maupun pengelolaan data. Tampilan input kategori ini sederhana namun penting, karena menjadi dasar dalam proses klasifikasi buku yang lebih terstruktur.



Gambar 4. Tampilan Output Kategori

Gambar ini menampilkan daftar kategori buku yang telah berhasil disimpan ke dalam sistem. Setiap kategori ditampilkan secara jelas sehingga pengguna dapat mengelola kategori dengan lebih mudah, baik untuk keperluan pencarian maupun pelaporan data.

Halaman ini juga mendukung proses pengeditan dan penghapusan kategori jika terjadi kesalahan atau perubahan kebutuhan



Gambar 5. Tampilan Halaman Penerbit

Halaman penerbit menampilkan daftar data penerbit buku yang sudah diinputkan ke dalam aplikasi. Informasi penerbit sangat penting untuk mendukung kelengkapan data bibliografi buku, serta membantu pengguna dalam mengelompokkan koleksi berdasarkan penerbit. Halaman ini juga menyediakan opsi pengelolaan data penerbit, seperti menambahkan, memperbarui, maupun menghapus data yang tidak diperlukan lagi.

KONTRIBUSI PENELITIAN

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang pengembangan aplikasi manajemen data, khususnya pada sektor perpustakaan dan toko buku. Dengan memanfaatkan framework Laravel serta Visual Studio Code sebagai lingkungan pengembangan, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi modern dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data buku. Kontribusi utama terletak pada penerapan metode prototyping yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara iteratif, sehingga aplikasi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis pengguna (*user-centered*) sangat relevan untuk meningkatkan kualitas sistem informasi.

Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang rekayasa perangkat lunak dengan menghadirkan model aplikasi yang tidak hanya fungsional, tetapi juga responsif dan user-friendly. Adanya fitur utama seperti pencatatan, pencarian, pengeditan, hingga penghapusan data buku, memberikan gambaran nyata tentang bagaimana teknologi dapat menggantikan sistem manual yang cenderung lambat dan rentan kesalahan. Penelitian ini memperkaya referensi akademik mengenai implementasi Laravel dalam sistem manajemen, serta dapat dijadikan acuan bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada pengembangan aplikasi serupa di bidang lain. Kontribusi praktis dari penelitian ini juga tidak dapat diabaikan, karena aplikasi yang dikembangkan mampu menjadi solusi nyata bagi institusi pendidikan, perpustakaan, maupun pelaku usaha dalam mengelola data buku secara digital. Dengan fitur keamanan melalui middleware Laravel dan integrasi yang baik dengan database, aplikasi ini memberikan jaminan pengelolaan

data yang aman sekaligus mudah diakses. Lebih jauh, penelitian ini membuka peluang bagi kolaborasi antara pengembang aplikasi, pengelola perpustakaan, dan institusi pendidikan untuk menciptakan sistem informasi yang semakin canggih, efektif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna di era digital.

KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi manajemen buku menggunakan Visual Studio Code dan framework Laravel terbukti memberikan hasil yang efektif dan efisien dalam mendukung proses pengelolaan data buku secara digital. Laravel sebagai salah satu framework PHP modern menawarkan berbagai keunggulan yang relevan dengan kebutuhan pengembangan backend, antara lain dukungan arsitektur MVC, sistem routing yang terstruktur, fitur autentikasi bawaan, serta Eloquent ORM yang mempermudah interaksi dengan database. Keunggulan ini menjadikan Laravel mampu menghasilkan aplikasi yang tidak hanya aman dan stabil, tetapi juga fleksibel dalam pengembangan fitur baru sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada saat yang sama, Visual Studio Code sebagai Integrated Development Environment (IDE) mendukung proses pengkodean dengan berbagai fitur seperti auto-completion, debugging, integrasi dengan Git, dan marketplace ekstensi yang kaya, sehingga mempercepat siklus pengembangan sekaligus mengurangi kemungkinan kesalahan kode.

Efektivitas aplikasi ini juga tercermin dari kemampuannya dalam menangani berbagai fungsi inti pengelolaan data buku, seperti pencatatan, pengeditan, penghapusan, hingga pencarian data berdasarkan kriteria tertentu. Sistem ini dirancang agar data yang dimasukkan langsung tersimpan di dalam database, sehingga dapat diakses secara cepat dan akurat tanpa harus melalui proses pencatatan manual yang memakan waktu. Dengan demikian, aplikasi ini mampu meminimalisasi risiko kesalahan pencatatan maupun kehilangan data yang sering terjadi pada sistem konvensional. Selain itu, antarmuka yang responsif dan user-friendly membuat aplikasi dapat digunakan oleh berbagai kalangan pengguna, bahkan mereka yang memiliki keterbatasan dalam pemahaman teknis. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan benar-benar memperhatikan aspek kebermanfaatan bagi pengguna akhir.

Di sisi lain, manfaat aplikasi ini juga dapat dirasakan secara nyata oleh institusi seperti perpustakaan maupun toko buku. Proses digitalisasi data buku yang ditawarkan memungkinkan pengelolaan koleksi menjadi lebih terorganisir dan transparan, sehingga memudahkan dalam pembuatan laporan, pemantauan stok, maupun pengelompokan berdasarkan kategori dan penerbit. Bagi perpustakaan, aplikasi ini mendukung kegiatan akademik dengan menyediakan data koleksi yang mudah diakses, sementara bagi toko buku, aplikasi ini dapat membantu dalam pemantauan inventaris sekaligus mendukung proses penjualan. Dengan demikian, kontribusi aplikasi tidak hanya sebatas pada aspek teknis, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang relevan terhadap peningkatan layanan dan efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Saidata Aesyi and P. W. Cahyo, "Peningkatan Penjualan Produk Berdasarkan Analisis Komentar Pelanggan di Marketplace: Shopee," *J. Sains dan Inform.*, vol. 9, no. November 2022, pp. 1–8, 2023, doi: 10.34128/jsi.v9i1.539.
- [2] F. I. B. Ui, "Manajemen perpustakaan..., Masyrisal Miliani, FIB UI, 2010.," 1991.
- [3] D. S. H. Anggraini, B. E. H. Cahyono, and A. N. Saputro, "Faktor-Faktor Penyebab Prokrastinasi Akademik Mahasiswa pada Mata Kuliah Penulisan Karya Tulis Ilmiah," *J. Manaj. Pendidik. dan Ilmu Sos.*, vol. 5, no. 6, pp. 2613–2627, 2024, [Online]. Available: <https://dinastirev.org/JMPIS/article/download/2856/1725/11651>
- [4] R. D. Utami, "Refleksi Pengembangan Keprofesian Guru PAUD melalui Pendekatan Proyek," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 8, no. 6, pp. 1637–1646, 2024, doi: 10.31004/obsesi.v8i6.4569.
- [5] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [6] Suparyanto and Rosad, "Pemrograman Web PHP Dasar Database Mysql Dengan Bootstrap," vol. 5, no. 3. 2020.
- [7] D. Hamdani, "Belajar Laravel Untuk Pemula," *Dadan Hamdani*, pp. 1–42, 2015.
- [8] P. L. Ananda, N. I. Wardhani, and E. Nurhayati, "Pemanfaatan Bahasa Pemograman Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Teknologi Informasi : Studi Kasus Penggunaan Visual Studio Code," *J. Multidisiplin Saintek*, vol. 5, no. 9, pp. 1–11, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi%0AKohesi>
- [9] M. Kwon and H. Remøy, "User-centred design thinking," *A Handb. Manag. Theor. Model. Off. Environ. Serv.*, pp. 184–193, 2021, doi: 10.1201/9781003128786-16.
- [10] R. S. Dkk, "Buku Ajar User Experience (UX) Design," pp. 1–23, 2024.
- [11] Y. Ariyanto, M. Farhan, F. Rachmad, and D. Puspitasari, "Issue 2 Year 2024 Pages 66-73 Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 66–73, 2024.
- [12] Jeffrey A. Hoffer, R. Venkataraman, and R. Venkataraman, *Modern Database Management 12th Edition*, vol. 4, no. 1. 2016.
- [13] E. Science, "Exploring The Benefits And Development Issues Of Software Solution Prototyping," vol. 47, no. 2, pp. 3922–3923, 2022.