

RANCANG BANGUN WEBSITE CAMPUSPASS BERBASIS KOMUNITAS UNTUK BERBAGI DAN JUAL BELI MAHASISWA

Oleh:

Muhammad Iqbal Fahrezzi¹, Khairany Zuhriyyah Jinan Hsb², Augis Dinanti^{3*}, Debi
Yandra Niska⁴

^{1,2,3,4} Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan

e-mail: ¹mi.fahrezzi425@gmail.com, ²ranyzuhriyyah110@gmail.com,

³augisdinanti30@gmail.com, ⁴debiyandraniska@unimed.ac.id

Abstrak: Transformasi digital dalam interaksi ekonomi di lingkungan akademis sering kali terhambat oleh penggunaan platform media sosial yang tidak terstruktur, sehingga mengakibatkan proses transaksi minim dokumentasi dan berisiko secara keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengonstruksi platform marketplace berbasis komunitas bernama CampusPass menggunakan metodologi Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Sistem ini dikembangkan dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) berbasis framework Laravel dan manajemen basis data MySQL. Validasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan metode Black-Box Testing yang mencakup 28 skenario uji, terdiri dari 13 kasus positif dan 15 kasus negatif, dengan tingkat keberhasilan 100% (Valid). Selain itu, pengujian usability menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) terhadap 10 responden mahasiswa menghasilkan skor rata-rata 84,0 yang masuk dalam kategori Excellent (Grade A). Temuan ini mengindikasikan bahwa CampusPass secara empiris mampu mengoptimalkan efisiensi, keamanan autentikasi melalui email institusi, serta keteraturan sistematis dalam aktivitas distribusi barang antar mahasiswa.

Kata kunci: Marketplace Berbasis Komunitas, Laravel, Model Waterfall, Black-Box Testing, System Usability Scale.

Abstract: Digital transformation in economic interactions within academic environments is often hindered by the use of unstructured social media platforms, resulting in transaction processes that are poorly documented and pose security risks. This research aims to construct a community-based marketplace platform entitled CampusPass using the Waterfall model of the Software Development Life Cycle (SDLC) methodology. The system was developed using the Model-View-Controller (MVC) architecture based on the Laravel framework and MySQL database management. System validation was conducted through functional testing using the Black-Box Testing method on 28 test scenarios, comprising 13 positive cases and 15 negative cases, which demonstrated a 100% success rate (Valid). Additionally, usability testing using the System Usability Scale (SUS) instrument with 10 student respondents yielded an average score of 84.0, categorized as "Excellent" (Grade A). These findings indicate that CampusPass is empirically capable of optimizing efficiency, authentication security through institutional email, and systematic order in goods distribution activities among students.

Keywords: Community-Based Marketplace, Laravel, Waterfall Model, Black-Box Testing, System Usability Scale.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam lingkungan pendidikan tinggi. Mahasiswa sebagai bagian dari masyarakat akademik memanfaatkan teknologi digital tidak hanya untuk kegiatan pembelajaran,

* Corresponding author : Augis Dinanti (augisdinanti30@gmail.com)

tetapi juga untuk mendukung aktivitas sosial dan ekonomi. Salah satu kebutuhan yang cukup sering muncul adalah pertukaran barang, baik untuk keperluan akademik maupun kebutuhan sehari-hari. Barang-barang seperti buku, perlengkapan praktikum, dan perangkat elektronik umumnya memiliki masa penggunaan yang relatif singkat, sehingga memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan kembali oleh pengguna lain di lingkungan kampus.

Meskipun kebutuhan tersebut tinggi, mekanisme pertukaran barang di kalangan mahasiswa saat ini masih didominasi oleh penggunaan media sosial yang tidak terstruktur. Informasi mengenai barang sering kali tersebar tanpa klasifikasi yang jelas, sehingga menyulitkan proses pencarian dan pelacakan data. Selain itu, keterbatasan sistem dalam melakukan verifikasi identitas pengguna menyebabkan rendahnya tingkat keamanan dan kepercayaan, yang berujung pada tingginya risiko penipuan dalam transaksi [1]. Permasalahan ini diperparah dengan dokumentasi transaksi yang tidak terintegrasi, sehingga aliran materi dan nilai ekonomi dari barang yang didistribusikan sulit diukur keberlanjutannya [2].

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mengembangkan platform serupa. Sagala dkk. [1] merancang sistem jual beli barang bekas untuk mahasiswa, namun fokusnya masih terbatas pada aspek transaksional umum. Di sisi lain, Indrianti dkk. [2] mengembangkan sistem donasi barang (SIDORANG) yang menekankan pada aspek sosial tetapi belum mengintegrasikan fitur jual beli sebagai alternatif ekonomi bagi mahasiswa. Terdapat celah (*research gap*) di mana platform yang ada belum sepenuhnya menggabungkan model ekonomi.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada integrasi dua model distribusi, yakni berbagi (donasi) dan jual beli dalam satu ekosistem terintegrasi untuk komunitas mahasiswa. Berbeda dengan platform umum, sistem ini menerapkan mekanisme autentikasi ketat berbasis email institusi (.ac.id) untuk menciptakan lingkungan transaksi yang lebih terverifikasi. Meskipun fitur transaksi finansial belum diintegrasikan secara internal, penggunaan email kampus ini menjadi fondasi utama dalam meningkatkan keamanan dan kepercayaan pengguna pada platform komunitas yang dikembangkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: (1) Bagaimana merancang arsitektur sistem informasi yang mampu mengintegrasikan fitur jual beli dan berbagi barang secara sistematis? dan (2) Sejauh mana efektivitas penggunaan email kampus dalam meningkatkan keamanan dan kepercayaan pengguna pada platform komunitas?

Pengembangan platform ini didukung oleh teknologi *framework* Laravel dengan sistem basis data MySQL yang memungkinkan pengelolaan data secara efisien dan terstruktur. Teknologi tersebut berperan penting dalam membangun sistem yang mampu mengintegrasikan antarmuka pengguna dengan proses pengolahan data secara dinamis [7], [8]. Implementasi autentikasi berbasis email kampus menjadi aspek krusial dalam mitigasi risiko keamanan, memastikan bahwa hanya pengguna yang terverifikasi secara akademik yang dapat mengakses platform [9]. Selain itu, struktur basis data yang konsisten mendukung fitur unggah barang dan pencarian secara *real-time*, yang menjadi landasan bagi implementasi konsep ekonomi sirkular di lingkungan pendidikan tinggi [10].

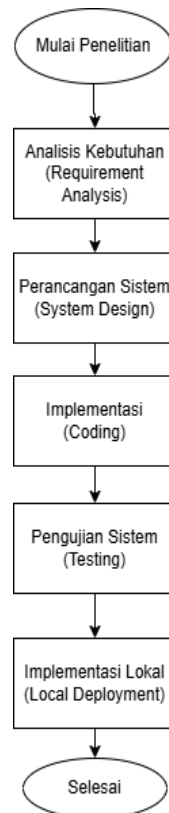
Penelitian ini berkontribusi secara ilmiah dalam memberikan model pengembangan *marketplace* berbasis komunitas yang mengedepankan prinsip keberlanjutan. Melalui rancangan

CampusPass, diharapkan tercipta sebuah solusi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi proses transaksi, tetapi juga memperkuat keamanan data melalui verifikasi identitas yang terintegrasi. Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi pada literatur rekayasa perangkat lunak mengenai penerapan model *Waterfall* dalam membangun ekosistem digital yang mendukung budaya kepedulian sosial dan pengurangan limbah melalui pemanfaatan barang bekas layak pakai antar mahasiswa [11].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Software Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall sebagai kerangka kerja utama. Pemilihan model Waterfall didasarkan pada kajian literatur yang menunjukkan bahwa model ini efektif diterapkan pada proyek dengan ruang lingkup dan spesifikasi kebutuhan yang dapat didefinisikan secara eksplisit sejak awal pengembangan [11]. Pengembangan sistem CampusPass memenuhi kriteria tersebut karena permasalahan yang diangkat telah teridentifikasi secara konkret melalui studi pendahuluan terhadap platform serupa [1], [2].

Dalam model Waterfall, setiap fase pengembangan harus diselesaikan dan divalidasi sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, sehingga proses pengembangan menjadi lebih terarah, terdokumentasi secara sistematis, dan meminimalkan risiko kesalahan pada tahap implementasi [11]. Adapun tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini secara berurutan meliputi: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan sistem, (3) implementasi (coding), (4) pengujian sistem (Black-Box Testing dan Usability Testing), dan (5) implementasi lokal (local deployment). Tahapan-tahapan tersebut diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

2.1. Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan spesifikasi sistem secara komprehensif sebelum proses perancangan dilaksanakan. Pada penelitian ini, pengumpulan data kebutuhan dilakukan melalui dua teknik yang dikombinasikan, yaitu studi dokumen dan observasi berbasis skenario penggunaan (scenario-based observation).

Studi dokumen dilakukan dengan mengkaji empat kategori sumber secara sistematis: (1) artikel ilmiah terkait pengembangan marketplace berbasis komunitas mahasiswa [1], [2], sebagai acuan kebutuhan fungsional kontekstual; (2) dokumentasi resmi framework Laravel dan MySQL, sebagai acuan implementasi teknis arsitektur sistem; (3) standar keamanan sistem informasi berbasis web, khususnya mekanisme autentikasi dan perlindungan data pengguna [9]; serta (4) panduan pengujian fungsional Black-Box Testing dan instrumen System Usability Scale (SUS) sebagai kerangka validasi sistem [3], [7].

Observasi berbasis skenario penggunaan dilakukan oleh tim peneliti dengan memetakan pola aktivitas mahasiswa sebagai pengguna potensial, baik dalam kapasitas sebagai penjual maupun pembeli. Observasi ini menghasilkan deskripsi alur interaksi pengguna (user flow) yang menjadi dasar perumusan kebutuhan fungsional. Berdasarkan sintesis kedua teknik tersebut, kebutuhan fungsional yang berhasil diidentifikasi meliputi: registrasi akun berbasis email institusi (.ac.id), autentikasi login, pengelolaan barang (unggah, edit, hapus, tandai terjual), katalog dan pencarian berbasis kata kunci dan kategori, halaman detail barang, serta kontak penjual melalui integrasi WhatsApp API. Kebutuhan non-fungsional mencakup keamanan (hashing bcrypt), responsivitas antarmuka, dan efisiensi query menggunakan Eloquent ORM. Hasil tahap ini berupa dokumen spesifikasi kebutuhan sistem (Software Requirements Specification/SRS) yang menjadi acuan seluruh tahap pengembangan selanjutnya.

2.2. Perancangan Sistem (System Design)

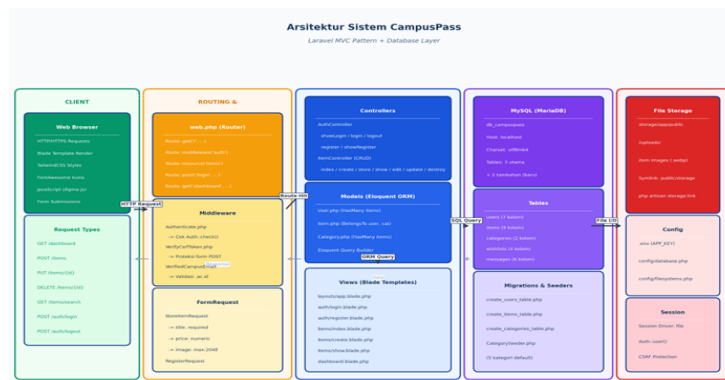
Tahap perancangan bertujuan menerjemahkan spesifikasi kebutuhan ke dalam artefak desain teknis yang operasional. Perancangan dilaksanakan dalam tiga dimensi utama: arsitektur sistem, basis data, dan antarmuka pengguna.

Dari sisi arsitektur, sistem CampusPass dirancang menggunakan pola Model-View-Controller (MVC) berbasis framework Laravel dengan pendekatan client-server, di mana browser berfungsi sebagai klien yang berkomunikasi dengan server melalui protokol HTTP. Arsitektur ini memisahkan lapisan Model (logika bisnis dan akses data melalui Eloquent ORM), View (antarmuka pengguna berbasis Blade Template Engine), dan Controller (pengelola alur permintaan HTTP) untuk meningkatkan maintainability dan skalabilitas sistem [4]. Gambaran umum arsitektur sistem disajikan pada Gambar 2.

Dari sisi basis data, perancangan menggunakan MySQL dengan pendekatan relasional, dimodelkan melalui Entity Relationship Diagram (ERD) yang mencakup tiga entitas utama: users, items, dan categories. Skema basis data diimplementasikan menggunakan fitur Laravel Migration untuk memastikan konsistensi dan kemudahan pengelolaan versi skema.

Dari sisi antarmuka pengguna, perancangan dilakukan menggunakan pendekatan wireframe yang mengutamakan prinsip kesederhanaan dan kemudahan penggunaan, mencakup halaman registrasi, login, beranda katalog, unggah barang, detail barang, dan pengelolaan

barang. Hasil tahap ini berupa blueprint teknis sistem yang digunakan sebagai acuan pada tahap implementasi.



Gambar 2. Diagram Arsitektur Sistem CampusPass (MVC)

2.3. Implementasi (Coding)

Tahap implementasi merupakan proses pengembangan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Sistem CampusPass dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan basis data MySQL. Lingkungan pengembangan dikonfigurasi pada sistem operasi Windows 10/11 dengan web server Laragon 6.0, PHP 8.1-8.2, dan MySQL 8.0. Pada tahap ini dikembangkan seluruh modul fungsional yang telah dispesifikasikan, meliputi: sistem autentikasi berbasis email kampus, manajemen akun pengguna, manajemen barang (unggah, edit, hapus, tandai terjual), katalog dengan fitur pencarian real-time menggunakan query LIKE, halaman detail barang, serta integrasi WhatsApp API untuk kontak penjual. Mekanisme keamanan yang diterapkan mencakup hashing bcrypt untuk penyimpanan kata sandi, manajemen sesi pengguna, pembatasan hak akses berbasis kepemilikan (isOwnedBy()), dan proteksi SQL injection melalui prepared statements Eloquent ORM. Hasil tahap ini adalah sistem yang dapat dijalankan secara penuh pada lingkungan pengembangan lokal.

2.4. Pengujian Sistem (Testing)

Tahap pengujian dilakukan dalam dua tahap yang saling melengkapi, yaitu pengujian fungsional (Black-Box Testing) dan pengujian usabilitas (Usability Testing menggunakan SUS). Pengujian Fungsional (Black-Box Testing) dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem memenuhi seluruh spesifikasi kebutuhan fungsional. Metode Black-Box Testing dipilih karena mengevaluasi perilaku sistem terhadap masukan tertentu tanpa mempertimbangkan struktur internal kode [7]. Pengujian dilaksanakan oleh tim peneliti secara langsung pada lingkungan lokal yang dikonfigurasi pada sistem operasi Windows 11 menggunakan web server Laragon 6.0, PHP 8.2, MySQL 8.0, dan browser Google Chrome versi terkini sebagai klien uji. Pengujian mencakup 28 skenario uji yang terbagi menjadi 13 skenario kasus positif (positive case) dan 15 skenario kasus negatif (negative case). Setiap skenario mendefinisikan kondisi masukan, keluaran yang diharapkan, dan status hasil (Berhasil/Gagal). Skenario kasus negatif dirancang untuk menguji validasi format email, duplikasi data, pembatasan hak akses, validasi format dan ukuran file, serta ketahanan sistem terhadap serangan SQL injection.

Pengujian Usabilitas (System Usability Scale/SUS) dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem dari perspektif pengguna sasaran. Instrumen yang digunakan

adalah kuesioner SUS yang dikembangkan oleh Brooke (1996), terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 1-5 (1 = Sangat Tidak Setuju, 5 = Sangat Setuju). Aspek yang diukur melalui 10 butir SUS mencakup: kemudahan penggunaan, kebutuhan bantuan teknis, konsistensi antarmuka, kompleksitas yang dirasakan, kepercayaan diri dalam penggunaan, serta kebutuhan belajar sebelum menggunakan sistem. Responden yang dilibatkan berjumlah 10 mahasiswa aktif Universitas Negeri Medan dari semester 4 hingga 8 yang pernah melakukan jual beli barang bekas, dipilih secara purposive karena merepresentasikan pengguna sasaran platform CampusPass. Setiap responden diminta mencoba sistem secara langsung di lingkungan lokal menggunakan browser Google Chrome, kemudian mengisi kuesioner SUS setelah menyelesaikan serangkaian tugas penggunaan yang telah ditentukan, meliputi registrasi akun, penelusuran katalog, pencarian barang, dan melihat detail barang. Perhitungan skor SUS menggunakan rumus standar: untuk butir bernomor ganjil, kontribusi skor = nilai skor dikurangi 1; untuk butir bernomor genap, kontribusi skor = 5 dikurangi nilai skor; skor SUS akhir = total kontribusi dikali 2,5, dengan rentang 0-100. Interpretasi skor mengacu pada skala Bangor et al. (2009), di mana skor $\geq 80,3$ dikategorikan sebagai Excellent (Grade A).

2.5. Implementasi Lokal (Local Deployment)

Tahap akhir penelitian adalah implementasi sistem pada lingkungan lokal sebagai bentuk validasi operasional dalam kondisi pengembangan yang terkontrol. Sistem dijalankan menggunakan web server Laragon 6.0 pada sistem operasi Windows 10/11, dengan konfigurasi PHP 8.1–8.2, MySQL 8.0, dan diakses melalui browser Google Chrome. Seluruh skenario pengujian fungsional dan pengujian usability dieksekusi pada lingkungan ini untuk memastikan konsistensi perilaku sistem.

Perlu dikemukakan secara eksplisit bahwa sistem pada tahap ini belum di-deploy ke server publik, sehingga validasi dalam kondisi penggunaan nyata (real-world) dan pengujian skalabilitas belum dapat dilakukan. Hal ini merupakan keterbatasan penelitian yang disebabkan oleh batasan ruang lingkup studi. Meskipun demikian, implementasi lokal yang telah dilakukan cukup untuk memverifikasi kebenaran fungsional sistem sesuai spesifikasi yang ditetapkan. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk melakukan deployment ke server publik guna memungkinkan pengujian skalabilitas dan validasi pengguna yang lebih luas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

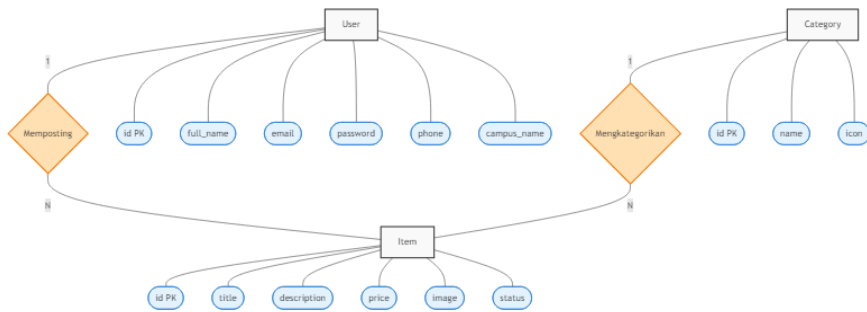
3.1. Hasil Perancangan Sistem

Perancangan sistem CampusPass menghasilkan sebuah platform berbasis web yang dirancang menggunakan framework Laravel dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) dan basis data MySQL. Sistem ini menerapkan pendekatan Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall sehingga setiap tahapan pengembangan dilaksanakan secara berurutan dan terdokumentasi dengan baik. Pada tahap ini dihasilkan dua artefak perancangan utama, yaitu rancangan basis data dan rancangan antarmuka pengguna.

3.1.1. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data pada sistem *CampusPass* dilakukan menggunakan MySQL dengan pendekatan basis data relasional. Perancangan ini bertujuan untuk mengelola data secara

terstruktur, menjaga konsistensi, serta mendukung integritas data dalam sistem. Proses perancangan diawali dengan pembuatan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagai model konseptual yang menggambarkan entitas, atribut, serta hubungan antar data. Selanjutnya, hasil perancangan diimplementasikan ke dalam bentuk tabel menggunakan fitur *Laravel Migration*.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem CampusPass

Berdasarkan ERD yang telah dirancang, sistem *CampusPass* terdiri dari tiga entitas utama yang diimplementasikan secara penuh, yaitu *users*, *items*, dan *categories*. Entitas *users* menyimpan data pengguna terdaftar, mencakup atribut *id*, *full_name*, *email*, *password*, *phone*, *campus_name*, *remember_token*, *created_at*, dan *updated_at*. Kata sandi disimpan dalam bentuk hash menggunakan algoritma *bcrypt*. Entitas *items* menyimpan data barang yang diunggah pengguna, dengan atribut *id*, *user_id*, *category_id*, *title*, *description*, *price*, *image*, *status*, *created_at*, dan *updated_at*. Kolom *user_id* dan *category_id* merupakan *foreign key* yang menghubungkan entitas *items* dengan entitas *users* dan *categories*. Entitas *categories* menyimpan daftar kategori barang yang tersedia, antara lain Buku & Modul, Perlengkapan Lab, Elektronik, Perabot Asrama, dan Lainnya, yang masing-masing dilengkapi dengan ikon representatif.

Relasi antar entitas dirancang sebagai berikut: satu *user* dapat memiliki banyak *item* (one-to-many), dan satu *category* dapat memuat banyak *item* (one-to-many). Selain ketiga entitas utama tersebut, sistem juga memiliki tabel pendukung *sessions* dan *password_reset_tokens* yang dikelola oleh *framework* Laravel untuk manajemen sesi pengguna dan mekanisme reset kata sandi. Struktur basis data yang terstruktur ini mendukung proses pengembangan sistem agar lebih terarah dan mudah diimplementasikan.

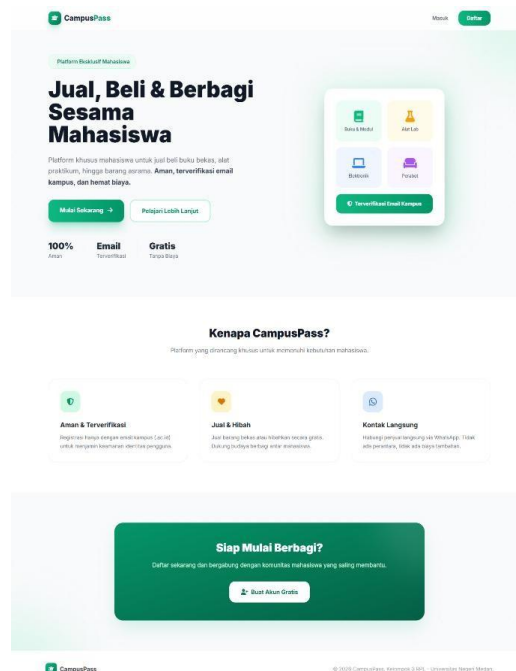
Tabel 1. Spesifikasi Tabel Utama Basis Data CampusPass

No	Tabel	Kolom Utama	Tipe Data	Keterangan
1	users	id, full_name, email, password, phone, campus_name	BIGINT, VARCHAR, VARCHAR, VARCHAR, VARCHAR	Data pengguna; email wajib domain .ac.id; password di-hash bcrypt
2	categories	id, name, icon	BIGINT, VARCHAR(50), VARCHAR(50)	Kategori barang; 5 kategori tersedia
3	items	id, user_id, category_id, title, price, image, status	BIGINT, BIGINT (FK), BIGINT (FK), VARCHAR(150), DECIMAL(12,2), VARCHAR(255), ENUM	Data barang; status: available/sold; gambar maks 2MB

3.1.2. Rancangan Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna CampusPass dirancang dengan prinsip kesederhanaan dan kemudahan penggunaan. Perancangan dilakukan menggunakan pendekatan wireframe sebelum

diimplementasikan ke dalam kode program. Beberapa halaman utama yang dirancang meliputi halaman registrasi dan login, halaman beranda (katalog barang), halaman unggah barang, halaman detail barang, serta halaman pengelolaan barang pengguna.



Gambar 4. Rancangan Antarmuka Halaman Beranda CampusPass

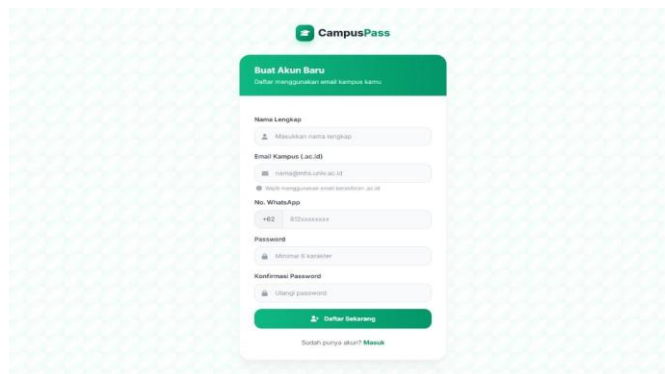
3.2. Hasil Implementasi Sistem

Tahap implementasi menghasilkan sistem CampusPass yang dapat berjalan pada lingkungan lokal menggunakan web server Laragon/XAMPP. Sistem dibangun menggunakan framework Laravel versi terbaru dengan dukungan Blade Template Engine untuk bagian antarmuka, serta Eloquent ORM untuk pengelolaan basis data. Berikut disajikan hasil implementasi pada setiap fitur utama sistem.

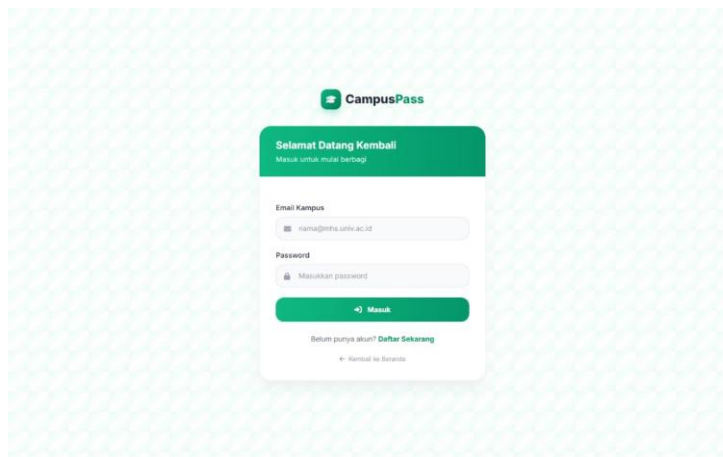
3.2.1. Fitur Autentikasi (Registrasi dan Login)

Fitur autentikasi merupakan gerbang utama sistem CampusPass. Halaman registrasi menyediakan formulir yang meminta pengguna untuk mengisi nama lengkap, alamat email kampus, nomor WhatsApp, serta kata sandi beserta konfirmasinya. Sistem menerapkan validasi pada sisi server untuk memastikan format email yang dimasukkan berasal dari domain kampus yang valid. Kata sandi disimpan dalam basis data menggunakan metode hashing bcrypt sehingga tidak tersimpan dalam bentuk teks biasa, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.

Halaman login menyediakan formulir sederhana yang meminta email dan kata sandi pengguna. Apabila kredensial yang dimasukkan benar, sistem akan membuat sesi pengguna (user session) dan mengarahkan pengguna ke halaman beranda. Sebaliknya, jika kredensial salah, sistem menampilkan pesan kesalahan yang informatif. Mekanisme manajemen sesi yang diterapkan memastikan bahwa pengguna yang belum terautentikasi tidak dapat mengakses fitur-fitur tertentu yang bersifat terbatas.



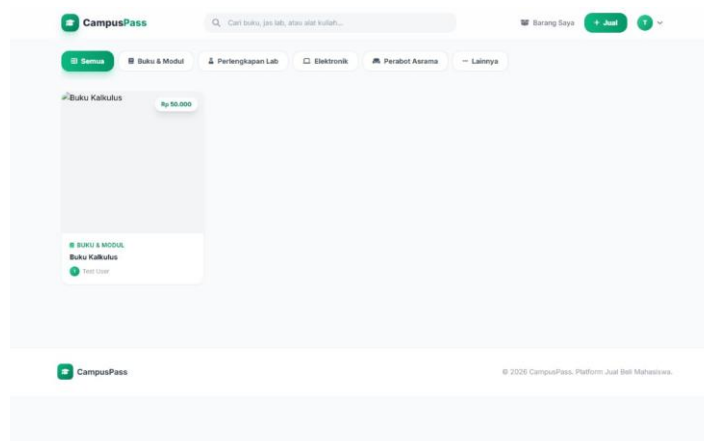
Gambar 5. Tampilan Halaman Registrasi CampusPass



Gambar 6. Tampilan Halaman Login CampusPass

3.2.2. Fitur Katalog dan Pencarian Barang

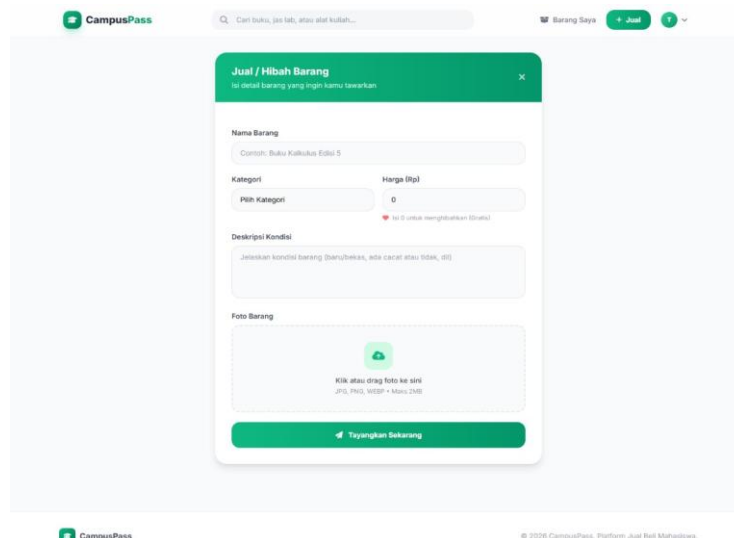
Halaman beranda menampilkan katalog seluruh barang yang telah diunggah oleh pengguna dalam bentuk kartu (card) yang terstruktur. Setiap kartu barang menampilkan foto, nama barang, kategori, dan harga. Pengguna dapat menelusuri katalog secara menyeluruh atau menggunakan fitur pencarian berdasarkan kata kunci. Sistem melakukan pencarian pada kolom nama barang dan deskripsi di basis data menggunakan query LIKE sehingga hasil pencarian bersifat fleksibel dan mencakup kata kunci yang relevan. Tampilan katalog barang dapat dilihat pada Gambar 7.



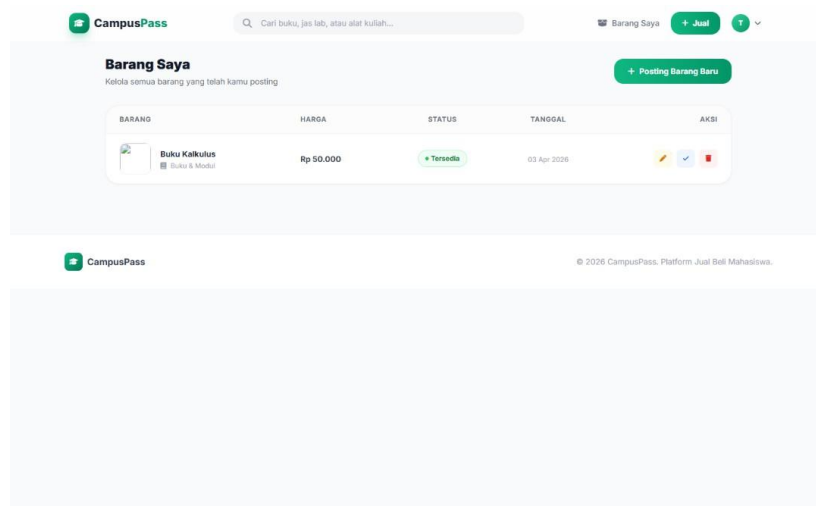
Gambar 7. Tampilan Halaman Katalog Barang CampusPass

3.2.3. Fitur Pengelolaan Barang

Pengguna yang telah terautentikasi dapat mengunggah barang melalui formulir yang mencakup nama barang, deskripsi kondisi, harga, kategori, dan foto barang. Foto yang diunggah disimpan pada direktori storage sistem menggunakan fitur file storage Laravel, sedangkan nama berkas foto disimpan pada kolom image di tabel items. Pengguna juga dapat memperbarui data barang yang telah diunggah sebelumnya atau menghapus barang yang sudah tidak tersedia. Hak akses pengelolaan barang dibatasi hanya untuk pemilik barang yang bersangkutan, sehingga pengguna lain tidak dapat mengubah atau menghapus barang milik pengguna lain.



Gambar 8. Tampilan Halaman Unggah Barang CampusPass

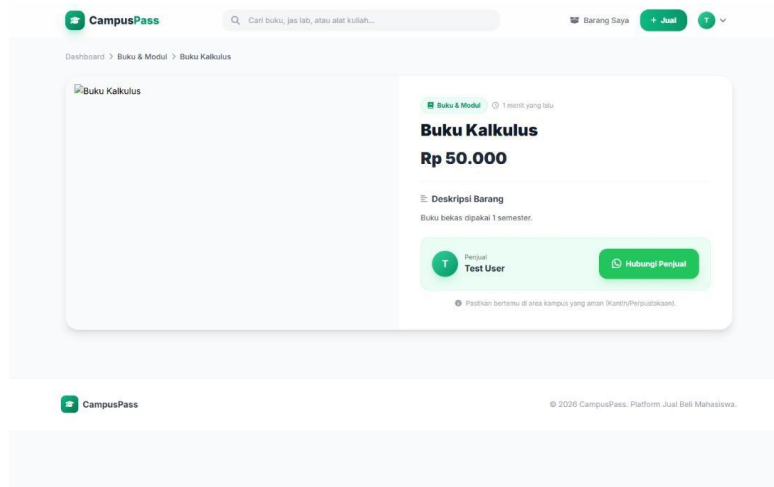


Gambar 9. Tampilan Halaman Pengelolaan Barang CampusPass

3.2.4. Fitur Detail Barang dan Kontak Penjual

Halaman detail barang menampilkan informasi lengkap mengenai suatu barang, meliputi foto barang dalam ukuran yang lebih besar, nama barang, deskripsi lengkap, harga, kategori, serta nama penjual. Pada halaman ini terdapat tombol Hubungi Penjual yang memanfaatkan API WhatsApp (wa.me) untuk mengarahkan pengguna langsung ke percakapan WhatsApp dengan

penjual. Pesan otomatis yang dikirimkan telah dikonfigurasi sebelumnya untuk menyertakan informasi nama barang sehingga memudahkan komunikasi awal antara pembeli dan penjual. Tampilan halaman detail barang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Halaman Detail Barang CampusPass

3.3. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem CampusPass dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pengujian fungsional menggunakan metode Black-Box Testing dan pengujian usability menggunakan kuesioner. Kedua pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan serta mudah digunakan oleh pengguna sasaran.

3.3.1. Pengujian Fungsional (Black-Box Testing)

Black-Box Testing dilakukan dengan menguji setiap fitur utama sistem berdasarkan skenario uji yang telah ditetapkan. Metode ini berfokus pada keluaran yang dihasilkan sistem terhadap masukan tertentu tanpa mempertimbangkan struktur internal kode program [7]. Pengujian dilaksanakan oleh anggota tim peneliti secara langsung pada sistem yang berjalan di lingkungan lokal, dikonfigurasi pada sistem operasi Windows 11 menggunakan web server Laragon 6.0, PHP 8.2, MySQL 8.0, dan browser Google Chrome sebagai klien uji.

Pengujian mencakup 28 skenario uji yang terbagi menjadi 13 skenario kasus positif (*positive case*) dan 15 skenario kasus negatif (*negative case*). Skenario kasus negatif mencakup pengujian validasi format email, duplikasi data, validasi kata sandi, pembatasan hak akses, validasi format dan ukuran file, serta pengujian keamanan terhadap serangan SQL injection. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pengujian Black-Box Testing - Positive Case

No	Modul	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Registrasi	Registrasi dengan data valid dan email kampus	Nama: Ahmad Fulan, Email: ahmad@mhs.univ.ac.id, Phone: 081234567890, Password: password123	Akun berhasil dibuat, redirect ke login	Akun dibuat, redirect ke login dengan pesan "Pendaftaran berhasil!"	Berhasil

2	Login	Login dengan kredensial valid	Email: ahmad@mhs.univ.ac.id, Password: password123	Berhasil login, redirect ke dashboard	Berhasil login, redirect ke dashboard	Berhasil
3	Upload	Upload barang dengan data lengkap	Judul: Buku Kalkulus, Kategori: Buku & Modul, Harga: 75000, Gambar: buku.jpg (500KB)	Barang berhasil ditayangkan	Barang ditayangkan, muncul pesan "Barang berhasil ditayangkan!"	Berhasil
4	Katalog	Melihat katalog barang available	-	Menampilkan daftar barang berstatus available	Daftar barang tampil dengan paginasi 12 per halaman	Berhasil
5	Pencarian	Mencari barang dengan keyword	Keyword: "Kalkulus"	Menampilkan barang yang mengandung keyword	Barang "Buku Kalkulus" tampil di hasil pencarian	Berhasil
6	Filter	Filter barang berdasarkan kategori	Kategori: Elektronik	Hanya barang kategori Elektronik tampil	Hanya barang kategori Elektronik yang tampil	Berhasil
7	Detail	Melihat detail barang	Klik salah satu barang di katalog	Halaman detail muncul dengan info lengkap	Halaman detail tampil: judul, harga, deskripsi, foto, info penjual, tombol WA	Berhasil
8	WhatsApp	Klik tombol hubungi penjual	Klik tombol WA pada detail barang	Redirect ke wa.me dengan pesan otomatis	Redirect ke wa.me/6281234567890 dengan teks nama barang	Berhasil
9	Edit	Edit barang milik sendiri	Ubah harga dari 75000 menjadi 50000	Barang berhasil diperbarui	Barang diperbarui, pesan "Barang berhasil diperbarui!"	Berhasil
10	Sold	Tandai barang sebagai terjual	Klik tombol "Tandai Terjual"	Status barang berubah menjadi sold	Status berubah, barang tidak tampil di katalog	Berhasil
11	Hapus	Hapus barang milik sendiri	Klik tombol "Hapus" pada barang sendiri	Barang dan file gambar terhapus	Barang terhapus, file di /uploads dihapus	Berhasil
12	Profil	Update profil pengguna	Nama: Ahmad Fulan Updated, Phone: 089999999999	Profil berhasil diperbarui	Profil diperbarui, pesan "Profil berhasil diperbarui!"	Berhasil
13	Logout	Logout dari sistem	Klik tombol Logout	Session dihapus, redirect ke halaman home	Session dihapus, redirect ke home	Berhasil

Tabel 3. Hasil Pengujian Black-Box Testing - Negative Case

No	Modul	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Registrasi	Registrasi dengan email non-kampus	Email: ahmad@gmail.com	Ditolak, muncul pesan error email	Ditolak, muncul pesan "Wajib menggunakan Email Kampus (akhiran .ac.id)!"	Berhasil
2	Registrasi	Registrasi dengan email	Email: ahmad@mhs.univ.ac.id	Ditolak, muncul pesan	Ditolak, muncul pesan "Email sudah	Berhasil

		sudah terdaftar	(sudah ada di DB)	email duplikat	terdaftar!"	
3	Registrasi	Password kurang dari 6 karakter	Password: "123"	Ditolak, muncul pesan password terlalu pendek	Ditolak, muncul pesan "Password minimal 6 karakter."	Berhasil
4	Registrasi	Konfirmasi password tidak cocok	Password: "password123", Konfirmasi: "password456"	Ditolak, muncul pesan konfirmasi tidak cocok	Ditolak, muncul pesan "Konfirmasi password tidak cocok!"	Berhasil
5	Registrasi	Semua field dikosongkan	Semua field kosong	Ditolak, validasi HTML5 required aktif	Form tidak terkirim, browser menampilkan "Please fill out this field"	Berhasil
6	Login	Login dengan email/password salah	Email: benar, Password: salahpassword	Ditolak, muncul pesan kredensial salah	Ditolak, muncul pesan "Email atau password salah!"	Berhasil
7	Login	Login dengan field email kosong	Email: (kosong), Password: password123	Ditolak, validasi required aktif	Form tidak terkirim, validasi HTML5 aktif pada field email	Berhasil
8	Upload	Upload file non-gambar (PDF)	File: dokumen.pdf	Ditolak, muncul pesan format file salah	Ditolak, muncul pesan "Format file harus JPG, PNG, atau WEBP."	Berhasil
9	Upload	Upload gambar melebihi 2MB	File: foto_besar.jpg (5MB)	Ditolak, muncul pesan ukuran melebihi batas	Ditolak, muncul pesan "Ukuran foto maksimal 2MB."	Berhasil
10	Upload	Upload barang tanpa deskripsi	Deskripsi: (kosong)	Ditolak, validasi required	Ditolak, muncul pesan "Deskripsi wajib diisi."	Berhasil
11	Upload	Upload barang dengan harga negatif	Harga: -5000	Ditolak, validasi harga minimum	Ditolak, muncul pesan "Harga tidak boleh negatif."	Berhasil
12	Edit	Akses halaman edit barang milik user lain via URL	URL: /items/{id_user_lain}/edit	Ditolak, muncul error 403 Forbidden	Sistem menampilkan 403 Forbidden (isOwnedBy() memblokir)	Berhasil
13	Hapus	Menghapus barang milik user lain via method spoofing	DELETE /items/{id_user_lain}	Ditolak, muncul error 403 Forbidden	Sistem menampilkan 403 Forbidden	Berhasil
14	Akses	Mengakses dashboard tanpa login	URL: /dashboard (belum login)	Redirect ke halaman login	Redirect ke /login oleh middleware auth	Berhasil
15	Registrasi	Input SQL injection pada field nama	Nama: ""; DROP TABLE users; --"	Input diterima sebagai string, tidak ada SQL injection	Input diterima sebagai string biasa (Eloquent ORM prepared statements), tabel aman	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3, seluruh 28 skenario pengujian, mencakup 13 kasus positif dan 15 kasus negatif yang menunjukkan status Berhasil. Tidak ditemukan kesalahan fungsional (*functional error*) pada skenario pengujian yang telah ditetapkan. Pengujian kasus negatif secara khusus mengkonfirmasi bahwa sistem mampu menolak masukan yang tidak valid, memblokir akses tidak sah melalui mekanisme otorisasi berbasis kepemilikan (*isOwnedBy()*), serta memproteksi basis data dari serangan SQL injection melalui penggunaan *prepared statements* pada Eloquent ORM. Tingkat keberhasilan pengujian sebesar 100% ini mengindikasikan bahwa implementasi sistem telah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang dirumuskan pada tahap analisis.

3.3.2. Pengujian Usabilitas (System Usability Scale)

Pengujian usabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem CampusPass dari perspektif pengguna. Instrumen yang digunakan adalah *System Usability Scale* (SUS) yang dikembangkan oleh Brooke (1996), terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 1–5. Responden yang terlibat berjumlah 10 mahasiswa aktif Universitas Negeri Medan dari semester 4 hingga 8 yang pernah melakukan jual beli barang bekas. Pemilihan responden ini relevan karena CampusPass merupakan platform yang secara spesifik dirancang untuk komunitas mahasiswa.

Perhitungan skor SUS dilakukan menggunakan rumus standar: untuk butir bernomor ganjil (P1, P3, P5, P7, P9), kontribusi skor = nilai skor dikurangi 1; untuk butir bernomor genap (P2, P4, P6, P8, P10), kontribusi skor = 5 dikurangi nilai skor. Skor SUS akhir = total kontribusi seluruh butir dikali 2,5, dengan rentang 0-100. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Usabilitas (SUS) Sistem CampusPass

No	Resp.	Kampus	Smt	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS
1	R1	Universitas Negeri Medan	6	4	2	5	1	4	2	5	1	4	1	87.5
2	R2	Universitas Negeri Medan	4	4	1	4	2	5	1	4	2	4	2	82.5
3	R3	Universitas Negeri Medan	6	5	2	5	1	4	1	5	1	5	1	95.0
4	R4	Universitas Negeri Medan	6	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75.0
5	R5	Universitas Negeri Medan	4	5	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92.5
6	R6	Universitas Negeri Medan	6	4	2	4	2	4	2	5	1	4	2	80.0
7	R7	Universitas Negeri Medan	4	4	1	5	1	4	2	4	2	5	1	87.5
8	R8	Universitas Negeri Medan	6	3	2	4	2	4	3	4	2	4	2	70.0
9	R9	Universitas Negeri Medan	6	4	2	5	1	5	1	5	1	4	1	90.0
10	R10	Universitas Negeri Medan	4	4	1	4	2	4	2	5	2	4	2	80.0
Rata-rata Skor SUS:														84.0

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh rata-rata skor SUS sebesar 84,0. Menurut skala interpretasi yang dikembangkan oleh Bangor et al. (2009), skor $\geq 80,3$ dikategorikan sebagai Grade A (Excellent). Dari 10 responden, sebanyak 6 responden (60%) memberikan skor $\geq 80,3$ (kategori Excellent), sementara 4 responden sisanya (40%) memberikan skor dalam rentang 68–80,2 (kategori Good-OK), dan tidak ada responden yang memberikan skor di bawah 68 (kategori Poor). Skor tertinggi diperoleh dari R3 (95,0) dan skor terendah dari R8 (70,0), dengan standar deviasi sebesar $\pm 7,6$.

Hasil ini mengindikasikan bahwa antarmuka dan alur penggunaan sistem CampusPass dinilai mudah dan nyaman digunakan oleh pengguna sasaran. Skor rata-rata 84,0 yang masuk dalam kategori *Excellent* menunjukkan bahwa desain antarmuka yang sederhana dengan navigasi intuitif berhasil memenuhi ekspektasi pengguna, meskipun sistem masih berjalan dalam lingkungan pengembangan lokal.

3.4. Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem CampusPass terbukti mampu menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada tahap awal penelitian. Permasalahan utama yang dihadapi adalah belum tersedianya platform yang terstruktur untuk memfasilitasi aktivitas berbagi dan jual beli barang antar mahasiswa, yang sebelumnya masih dilakukan melalui media sosial tanpa sistem pengelolaan yang memadai.

Dibandingkan dengan penelitian Sagala dkk. [1] yang fokus pada aspek transaksional umum, CampusPass menambahkan nilai kebaruan melalui integrasi mekanisme autentikasi berbasis email institusi (.ac.id). Hal ini secara langsung membatasi akses hanya kepada komunitas kampus yang terverifikasi sehingga meningkatkan kepercayaan dan keamanan antar pengguna. Sementara itu, Indrianti dkk. [2] mengembangkan sistem donasi barang (SIDORANG) yang menekankan aspek sosial namun belum mengintegrasikan fitur jual beli. CampusPass menutup celah ini dengan menyediakan model distribusi donasi dan jual beli dalam satu ekosistem terintegrasi.

Secara empiris, hasil pengujian usabilitas mendukung bahwa penggabungan kedua fitur tersebut dapat diterima dengan baik oleh pengguna sasaran. Sesuai dengan hasil implementasi, kebaruan yang ditawarkan berfokus pada struktur pengorganisasian data dan validasi identitas melalui domain email kampus. Meskipun transaksi finansial masih dilakukan secara eksternal melalui WhatsApp, penggunaan email institusi terbukti efektif menjadi fondasi utama dalam meningkatkan keamanan dan kepercayaan pada platform komunitas ini.

Penerapan framework Laravel dengan arsitektur MVC terbukti efektif dalam memisahkan logika bisnis (Model), tampilan antarmuka (View), dan pengendali alur proses (Controller). Pemisahan ini memudahkan proses pengembangan dan pemeliharaan sistem secara berkelanjutan [4]. Penggunaan Eloquent ORM untuk pengelolaan basis data menyederhanakan proses *query* dan menjamin konsistensi data yang tersimpan [5], [6].

Mekanisme autentikasi berbasis email kampus yang diterapkan berhasil membatasi akses sistem hanya kepada pengguna yang merupakan bagian dari komunitas kampus. Hal ini sejalan dengan prinsip keamanan sistem informasi yang mengutamakan verifikasi identitas pengguna sebagai lapisan perlindungan pertama [9]. Pengujian kasus negatif secara empiris mengkonfirmasi keberhasilan mekanisme keamanan ini: email dengan domain selain .ac.id ditolak secara otomatis, akses tidak sah ke sumber daya milik pengguna lain menghasilkan respons 403 Forbidden, dan sistem terbukti imun terhadap serangan SQL injection. Penerapan *hashing bcrypt* pada penyimpanan kata sandi juga memastikan bahwa data sensitif pengguna terlindungi meskipun terjadi kebocoran basis data.

Hasil pengujian fungsional Black-Box Testing dengan 28 skenario uji (13 kasus positif + 15 kasus negatif) menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, yang mengindikasikan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai spesifikasi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Bilal dkk. [11] yang menyatakan bahwa penerapan model Waterfall pada pengembangan sistem dengan kebutuhan yang telah terdefinisi dengan baik dapat menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi secara penuh.

Hasil pengujian usabilitas dengan rata-rata skor SUS 84,0 (kategori *Excellent*)

menunjukkan bahwa antarmuka sistem dinilai mudah dan nyaman digunakan oleh pengguna sasaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aurelius [3] yang menggunakan SUS sebagai instrumen evaluasi pada sistem informasi mahasiswa dan menyimpulkan bahwa skor SUS ≥ 80 mengindikasikan antarmuka yang baik dan siap digunakan. Skor rata-rata yang diperoleh CampusPass (84,0) lebih tinggi dibandingkan ambang batas penerimaan (70,0), yang mengkonfirmasi bahwa desain antarmuka berbasis prinsip kesederhanaan dan kemudahan navigasi yang diterapkan berhasil memenuhi ekspektasi pengguna.

Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dikemukakan. Pertama, sistem saat ini hanya berjalan pada lingkungan pengembangan lokal sehingga validasi dalam kondisi penggunaan nyata (*real-world*) di tingkat skalabilitas yang lebih besar belum dapat dilakukan. Kedua, penggunaan WhatsApp sebagai jalur komunikasi antara pembeli dan penjual, meskipun efektif, menimbulkan implikasi privasi terkait keterbukaan nomor telepon pengguna. Ketiga, tidak adanya modul transaksi finansial terintegrasi berarti keamanan proses pembayaran masih bergantung sepenuhnya pada kepercayaan antar pengguna. Ketiga keterbatasan ini perlu diatasi pada tahap pengembangan selanjutnya untuk memastikan keberlanjutan dan keamanan platform dalam skala yang lebih luas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem menggunakan model Waterfall, dapat disimpulkan bahwa platform CampusPass telah berhasil memenuhi spesifikasi fungsional sebagai media distribusi barang di lingkungan akademik. Pengujian Black-Box yang mencakup 28 skenario uji (13 kasus positif dan 15 kasus negatif) menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, yang membuktikan bahwa seluruh fitur utama termasuk autentikasi email kampus dan proteksi hak akses berjalan dengan valid. Pengujian usabilitas menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) terhadap 10 responden menghasilkan rata-rata skor 84,0 yang masuk dalam kategori Excellent (Grade A), sehingga secara empiris sistem ini dinilai sangat mudah digunakan oleh mahasiswa.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada belum adanya modul transaksi finansial internal serta sistem komunikasi yang masih bergantung pada pihak ketiga. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan gerbang pembayaran (*payment gateway*) dan sistem notifikasi real-time guna mengoptimalkan keamanan transaksi. Selain itu, diperlukan pengujian skalabilitas pada server publik untuk memastikan stabilitas sistem sebelum diimplementasikan secara penuh pada lingkup universitas yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Sagala, Raveena, S. Irviantina, dan E. Halim, "Marketplace Babelak (Barang Bekas Layak Pakai) pada mahasiswa berbasis web," *Jurnal Sifo Mikroskil*, vol. 24, no. 2, pp. 211–226, 2023, doi: 10.55601/jsm.v24i2.937.
- [2] N. Indrianti, Y. Fauziah, dan Sultan, "Pengembangan sistem informasi donasi barang berbasis komunitas (SIDORANG)," dalam *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta*, pp. 1069–1080, 2023, doi: 10.31002/abdi.v3i2.

- [3] Z. F. J. Aurelius, "Evaluasi kualitas perangkat lunak dengan metode black box testing dan System Usability Scale (SUS) pada SIUBER Universitas Palangka Raya," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 14, no. 1, 2025.
- [4] M. R. Pratama, J. Umam, and R. Yakok, "Usability testing pada aplikasi iJateng menggunakan metode System Usability Scale," *Jurnal Sistem Informasi, Manajemen dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [5] D. Gumulya dan C. J. Foris, "Konsep collaborative consumption serta implementasinya pada perancangan aplikasi untuk mengurangi alat dan material tidak terpakai di kalangan mahasiswa desain produk," dalam *Prosiding SENADA*, vol. 7, pp. 204–211, 2024.
- [6] M. Arroji, R. Pratama, dan T. Hidayat, "Implementasi ekonomi sirkular pada platform digital berbasis komunitas," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 78–89, 2025, doi: 10.3785/kohesi.v6i1.1234.
- [7] M. A. Ridwan *et al.*, "Uji fungsionalitas website Dafid POS menggunakan metode blackbox testing," *Jurnal Media Informatika*, vol. 6, no. 6, pp. 3101–3112, 2025.
- [8] G. R. Sinaga and Samsudin, "Implementasi framework Laravel dalam sistem reservasi pada Restoran Cindelaras Kota Medan," *Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 73–84, 2021.
- [9] L. Afra dan K. Amna, "Analisis risiko keamanan siber pada infrastruktur digital UMKM," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 45–56, 2025, doi: 10.3785/kohesi.v6i1.1230.
- [10] A. Khasbulloh, "Rancang bangun sistem informasi penerimaan peserta didik baru berbasis web menggunakan framework Laravel (Studi kasus: Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh, Tangerang)," Skripsi, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia, Jakarta, 2022.
- [11] M. Bilal, D. Kurniawan, and H. Saputra, "Penerapan model Waterfall pada pengembangan sistem informasi berbasis web," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 101–110, 2025.