

RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK MULTISTUDI HIGH SCHOOL BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI RFID

Aldo Saputra^{1*}, Agus Fatulloh^{2*}

^{1,2}Teknik Informatika Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam
Email: ¹aldoyupsz1@gmail.com, ²agusf@polibatam.ac.id

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

Abstrak

Sistem peminjaman buku di SMK Multistudi High School Batam saat ini masih dilakukan secara manual dalam proses pencatatan peminjaman, pengembalian, serta pencatatan pelanggaran seperti keterlambatan pengembalian, kerusakan, atau kehilangan buku. Sistem yang ada saat ini menghabiskan waktu dan rentan terhadap kesalahan dalam pencatatan, yang dapat memengaruhi administrasi dan pelayanan. Untuk itu, dibutuhkan suatu solusi yang dapat memperlancar setiap proses peminjaman buku. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi peminjaman buku berbasis website yang dilengkapi dengan integrasi teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistem ini dirancang agar proses peminjaman buku menjadi lebih cepat, lebih mudah, dan lebih tepat, serta mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pencatatan. Dengan aplikasi ini, siswa dapat meminjam buku dengan lebih praktis, sementara petugas administrasi dapat mengelola data peminjaman, pengembalian, dan pelanggaran dengan lebih akurat. Diharapkan penerapan sistem ini dapat memberikan manfaat bagi SMK Multistudi High School Batam, baik dalam mempercepat proses peminjaman maupun memastikan data yang tercatat lebih terorganisir dengan baik, sehingga mendukung kelancaran operasional perpustakaan sekolah.

Kata kunci: *Sistem Peminjaman Buku, Pengembalian Buku, Aplikasi Berbasis Web, RFID*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF WEB-BASED LIBRARY APPLICATION FOR MULTISTUDY HIGH SCHOOL VOCATIONAL SCHOOL WITH RFID INTEGRATION

Abstract

The book borrowing system at SMK Multistudi High School Batam is currently still conducted manually, involving the recording of borrowing, returning, and violations such as late returns, damage, or loss of books. This existing system consumes time and is prone to input errors, which can affect administration and services. Therefore, a solution is needed to streamline each process in the book borrowing system. This study aims to develop a web-based book borrowing application integrated with Radio Frequency Identification (RFID) technology. The system is designed to make the book borrowing process faster, easier, and more accurate, while reducing the potential for input errors. With this application, students can borrow books more easily, while the administrative staff can manage borrowing, returning, and violation data more accurately. It is expected that the implementation of this system will provide significant benefits to SMK Multistudi High School Batam, both in speeding up the borrowing process and ensuring that recorded data is better organized, thus supporting the smooth operation of the school's library.

Keywords: *Book Borrowing System, Book Return, Web-Based Application, RFID*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan di SMK Multistudi Highschool Batam memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kegiatan pendidikan dan meningkatkan literasi siswa. Sebagai pusat sumber informasi, perpustakaan menyediakan berbagai buku teks, referensi, dan materi pendidikan lainnya yang dibutuhkan oleh siswa dan staf pengajar. Selain itu, perpustakaan juga berperan dalam mengembangkan minat baca siswa dan meningkatkan keterampilan literasi mereka. Namun, meskipun memiliki peran

yang sangat penting, perpustakaan sekolah menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaannya[1].

Penelitian ini tidak akan terlaksana tanpa dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Ibu Yulin Suprihatin, S.Pd, selaku Humas SMK Multistudi Highschool Batam, atas bantuan dan informasi yang telah diberikan selama proses pengumpulan data dan pengembangan sistem.

Saat ini, sistem pengelolaan perpustakaan masih dilakukan secara manual dengan alur yang cukup sederhana. Dalam proses peminjaman, siswa yang ingin meminjam buku harus mencari buku secara manual di rak, kemudian menuju meja petugas. Petugas akan mencatat seluruh informasi peminjaman seperti data siswa, data buku, tanggal peminjaman dan pengembalian ke dalam buku besar[2]. Untuk proses pengembalian, siswa menyerahkan buku kepada petugas yang kemudian akan mengecek data di buku besar dan kondisi buku. Jika terdapat kerusakan, petugas akan mencatat sanksi secara manual. Sanksi keterlambatan berupa membersihkan toilet sesuai dengan jumlah telat hari, dan jika kehilangan buku akan dikenakan sanksi berupa membeli baru buku yang sama. Seluruh pencatatan yang dilakukan dalam buku besar ini berisiko menyebabkan kesalahan serta dapat menghambat proses dalam pengorganisasian dan pencarian data[3].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sedang dikembangkan sistem perpustakaan digital berbasis RFID dengan alur yang lebih terstruktur. Dalam sistem yang baru, proses peminjaman akan dimulai dengan siswa mencari buku yang diinginkan, kemudian menuju meja petugas dengan membawa kartu RFID siswa. Petugas akan melakukan scanning kartu RFID yang secara otomatis menampilkan form peminjaman dengan tanggal peminjaman terisi otomatis hari ini dan tanggal pengembalian seminggu ke depan. Setelah petugas mengisi data buku dan mengkonfirmasi peminjaman, status buku akan otomatis berubah menjadi "Dipinjam". Untuk pengembalian, petugas akan melakukan scanning kartu RFID siswa yang menampilkan data peminjaman, kemudian memasukkan kode buku untuk validasi. Sistem akan secara otomatis melakukan pengecekan kesesuaian buku dan keterlambatan pengembalian. Jika terdapat keterlambatan atau kerusakan, petugas akan mencatat ke dalam data sanksi[4].

Sistem digital yang dikembangkan juga akan dilengkapi dengan fitur reminder otomatis yang mengirimkan email dan whatsapp kepada peminjam satu hari sebelum batas waktu pengembalian. Selain itu, sistem juga memiliki fitur pelaporan yang dapat menghasilkan laporan peminjaman berdasarkan periode tertentu dengan status yang lebih detail seperti sudah dikembalikan dan belum dikembalikan. Dengan penerapan sistem ini, pengelolaan perpustakaan di SMK Multistudi Highschool Batam dapat menjadi lebih efisien, mengurangi kesalahan, dan memberikan kemudahan bagi siswa dan staf pengajar dalam mengakses dan mengelola buku[5].

Di sisi siswa, mereka sering menghadapi kesulitan dalam mencari buku yang dibutuhkan. Karena sistem pencarian buku yang ada masih dilakukan dengan memeriksa rak buku satu per satu, pencarian buku yang diinginkan memakan waktu cukup lama. Hal ini tidak hanya membuat siswa kesulitan, tetapi juga

memperlambat akses mereka terhadap bahan bacaan yang penting untuk menunjang pembelajaran[6].

Dalam pengembangan sistem perpustakaan digital ini, Odoo dipilih sebagai platform utama karena beberapa pertimbangan penting. Pertama, Odoo menawarkan arsitektur modular yang memungkinkan pengembangan sistem perpustakaan secara bertahap dan dapat diintegrasikan dengan modul lain di masa depan, seperti sistem akademik atau keuangan sekolah. Kedua, Odoo memiliki fitur ORM (Object-Relational Mapping) yang kuat, memudahkan pengelolaan basis data dan relasi antar entitas seperti siswa, buku, dan transaksi peminjaman. Framework ini juga menyediakan sistem keamanan berlapis dengan manajemen pengguna dan hak akses yang dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan petugas perpustakaan dan administrator[7].

Dari sisi pengembangan, Odoo menawarkan keunggulan dengan dukungan pembangunan antarmuka pengguna yang responsif melalui QWeb template engine, memastikan sistem dapat diakses dengan baik melalui berbagai perangkat. Selain itu, Odoo memiliki fitur workflow engine yang dapat mengotomatisasi alur kerja perpustakaan, seperti proses peminjaman, pengembalian, dan sistem reminder. Kemampuan pelaporan yang komprehensif dalam Odoo juga memudahkan pembuatan laporan statistik perpustakaan yang dapat digunakan untuk analisis dan pengambilan keputusan[8].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Thomi Cahyo Okta Prima, Andria, dan Hani Atun Mumtahana berjudul "*Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website*" menyoroti pentingnya penerapan teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi layanan perpustakaan. Dengan menggunakan metode waterfall dan analisis SWOT, penelitian tersebut berhasil merancang sistem informasi berbasis web yang mampu mengatasi kendala layanan manual, seperti pencatatan transaksi dan pencarian informasi buku. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 77,3%, yang termasuk dalam kategori baik, membuktikan bahwa sistem berbasis teknologi dapat meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pengguna perpustakaan[9].

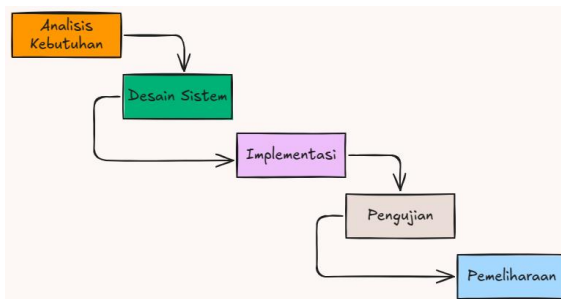
Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Saberan, Rahimi Fitri, Wanvy Arifha Saputra, dan Rezza Aditya Pratama dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website: Studi Kasus SMKN 2 Banjarmasin*". Penelitian ini menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle) untuk merancang sistem informasi perpustakaan yang lebih efektif dalam mengelola pendataan buku, anggota, peminjaman, pengembalian, dan denda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan dibandingkan metode manual sebelumnya, sekaligus menjadi dasar untuk

pengembangan fitur tambahan seperti pendataan buku yang rusak atau hilang[9].

Penelitian serupa dilakukan oleh Adhi Yuwono, Sri Sumarlinda, dan Wijiyanto dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website: Studi Kasus SMP Negeri 6 Wonogiri*". Penelitian ini mengembangkan sistem informasi perpustakaan menggunakan metode SDLC dengan model waterfall, serta pengujian sistem menggunakan black box testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang berhasil memperbaiki kekurangan pada sistem manual sebelumnya dengan mengotomatisasi pengelolaan data buku, peminjaman, pengembalian, dan memantau literasi siswa. Sistem ini memberikan kemudahan dalam pelacakan buku, dan memantau siswa yang aktif membaca[10].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Waterfall Model, sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang mengikuti urutan linier. Keunggulan dari Waterfall Model adalah mencerminkan praktik rekayasa perangkat lunak yang efisien, serta dapat mempertahankan kualitas perangkat lunak. Model ini bersifat lengkap, sehingga proses pemeliharaannya lebih mudah. Berikut tahapan pengerjaan pada Waterfall [11].



Gambar 1. Metode Waterfall

- Analisis Kebutuhan pada tahap ini komunikasi diperlukan agar pemahaman terhadap kebutuhan pengguna dapat tercapai. Hal ini melibatkan pencarian data dan analisis kebutuhan pengguna melalui wawancara dengan staf Perpustakaan SMK Multistudi High School.
- Desain Sistem Pada tahap ini saya menentukan spesifikasi fitur yang akan dikembangkan berdasarkan analisis data. Pada tahap ini, dilakukan perancangan UML diagram, basis data, dan antarmuka aplikasi.
- Implementasi Bertujuan untuk menghasilkan program perangkat lunak berdasarkan desain yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan framework Odoo.

- Tahap pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa program yang telah dikembangkan dapat berfungsi dengan baik, termasuk memastikan setiap komponen dalam sistem saling berinteraksi dengan benar. Pengujian dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan kegagalan atau kesalahan, serta memverifikasi apakah proses input dan output telah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Selain itu, pengujian ini melibatkan staf perpustakaan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan pengguna akhir dan dapat digunakan secara efektif dalam operasional sehari-hari.
- Pemeliharaan bertujuan untuk pengembangan sistem setelah di-install dan digunakan, dengan mengecek dan memperbaiki kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahapan pembuatan. Pada tahap ini juga bisa dilakukan pengembangan sistem yaitu penambahan fitur dan fungsi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian Hasil dan Pembahasan akan menguraikan analisis kebutuhan, desain sistem serta hasil dari implementasi aplikasi perpustakaan berbasis web. Pembahasan ini juga mencakup proses pengujian, dan kegiatan pemeliharaan sistem yang dilakukan.

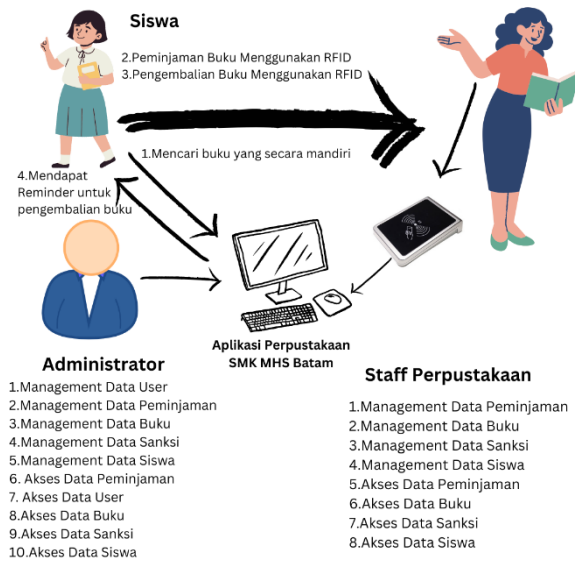
3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem perpustakaan digital SMK Multistudi Highschool Batam dikembangkan menggunakan platform Odoo dan teknologi RFID untuk mengotomatisasi proses pengelolaan perpustakaan. Sistem ini memiliki dua proses utama yaitu peminjaman dan pengembalian buku yang terintegrasi dengan identifikasi berbasis RFID. Pada proses peminjaman, sistem akan memproses data siswa melalui kartu RFID dan secara otomatis mengisi informasi tanggal peminjaman serta menghitung tanggal pengembalian seminggu ke depan. Sistem akan memvalidasi dan mengubah status buku menjadi "Dipinjam" setelah proses konfirmasi peminjaman selesai.

Untuk proses pengembalian, sistem akan melakukan validasi data peminjaman melalui kartu RFID siswa dan kode buku yang dikembalikan. Sistem secara otomatis akan melakukan pengecekan kesesuaian buku dan menghitung keterlambatan pengembalian jika ada. Jika terdapat keterlambatan atau kerusakan buku, sistem akan mencatat data sanksi secara terintegrasi. Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur reminder yang akan mengirimkan notifikasi email kepada peminjam satu hari sebelum batas waktu pengembalian.

Sistem juga menyediakan fitur pelaporan yang dapat menghasilkan laporan peminjaman berdasarkan rentang waktu tertentu. Laporan ini akan menampilkan status buku seperti sudah dikembalikan atau belum dikembalikan, yang dapat digunakan untuk keperluan monitoring dan evaluasi pengelolaan

perpustakaan. Berikut gambaran umum dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Deskripsi Umum Sistem

Sistem perpustakaan digital SMK Multistudi Highschool Batam dikembangkan menggunakan platform Odoo dan teknologi RFID untuk mengotomatisasi proses pengelolaan perpustakaan. Sistem ini memiliki dua proses utama yaitu peminjaman dan pengembalian buku yang terintegrasi dengan identifikasi berbasis RFID. Pada proses peminjaman, sistem akan memproses data siswa melalui kartu RFID dan secara otomatis mengisi informasi tanggal peminjaman serta menghitung tanggal pengembalian seminggu ke depan. Sistem akan memvalidasi dan mengubah status buku menjadi "Dipinjam" setelah proses konfirmasi peminjaman selesai.

Untuk proses pengembalian, sistem akan melakukan validasi data peminjaman melalui kartu RFID siswa dan kode buku yang dikembalikan. Sistem secara otomatis akan melakukan pengecekan kesesuaian buku dan menghitung keterlambatan pengembalian jika ada. Jika terdapat keterlambatan atau kerusakan buku, petugas akan mencatat data sanksi. Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur reminder yang akan mengirimkan notifikasi email dan whatsapp kepada peminjam satu hari sebelum batas waktu pengembalian.

Sistem juga menyediakan fitur pelaporan yang dapat menghasilkan laporan peminjaman berdasarkan rentang waktu tertentu. Laporan ini akan menampilkan status buku seperti sudah dikembalikan, belum dikembalikan, atau terlambat dikembalikan, yang dapat digunakan untuk keperluan monitoring dan evaluasi pengelolaan perpustakaan.

3.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merujuk pada deskripsi mengenai fitur dan fungsi yang harus dimiliki oleh sistem untuk memenuhi tujuan tertentu. Hal ini mencakup kemampuan sistem untuk memproses

login pengguna, menerima pembayaran, mengelola data siswa, dan menghasilkan laporan transaksi pembayaran sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kebutuhan fungsional dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

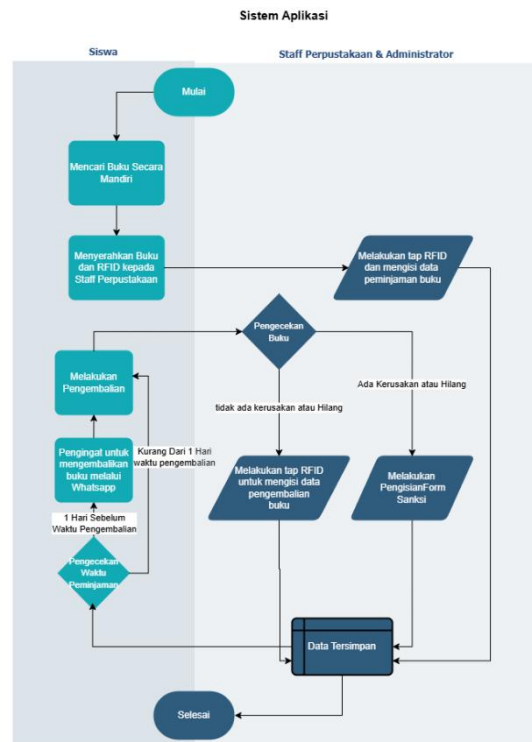
Aktor	Kebutuhan Fungsional
Administrator	Dapat melakukan login, mengelola data pengguna, peminjaman, buku.
Staff perpustakaan	Dapat melakukan login, mengelola data sanksi, peminjaman, buku
Siswa	Dapat melihat data buku, melakukan peminjaman dengan tap RFID, menerima pengingat pengembalian buku melalui email dan whatsapp

3.3 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional mengacu pada aspek selain dari kebutuhan fungsional yaitu mencakup sistem dibangun sebagai aplikasi web, aplikasi dibuat dengan *User Interface(UI)* dan *User Experience(UX)* yang bagi agar pengguna mudah untuk memahaminya serta dibuat dengan menggunakan bahasa Indonesia.

3.4 Flowchart Diagram

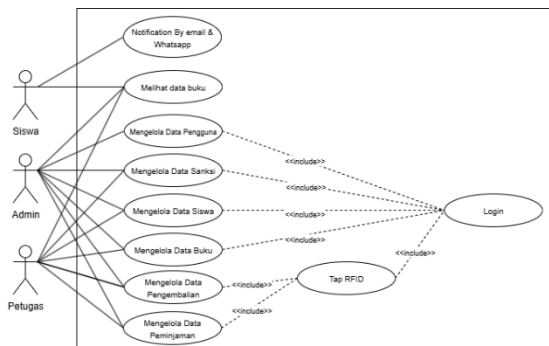
Flowchart Diagram adalah diagram yang menggambarkan alur proses atau langkah-langkah dalam sistem secara visual, menggunakan simbol-simbol standar untuk mempermudah pemahaman. Rancangan Flowchart Diagram ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Diagram

3.5 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Rancangan use case diagram ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Use case diagram

3.5.1 Skenario Usecase

Skenario Use Case berfungsi untuk mengetahui alur dari proses sistem yang dibuat agar lebih mudah dimengerti. Berdasarkan Use Case diagram yang digunakan. Berikut adalah skenario use casenya :

a). Skenario usecase login

Skenario usecase login adalah skenario yang menjelaskan tahapan yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem yang sebelum masuk kedalam website. Berikut akan dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Skenario usecase login

Usecase	:	Login
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk proses verifikasi akun sebelum masuk kedalam website.
Aktor	:	Admin dan Petugas
Kondisi awal	:	Sistem akan menampilkan form login
Kondisi akhir	:	Sistem akan menampilkan halaman dashboard website sesuai dengan role aktor.
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Memasukan email dan password		
2. Klik tombol Login		
	3. Memverifikasi email dan password	
	4. Menampilkan halaman dashboard sesuai dengan role pengguna	
Skenario Alternatif		
	1. Memverifikasi email dan password	
	2. Masukan tidak valid sistem akan menampilkan masukan pesan "username atau password salah".	
3. User memasukan email dan password lagi.		
	4. Memverifikasi email dan password apabila data pengguna sesuai maka halaman dashboard akan muncul sesuai dengan role pengguna	

b). Skenario usecase notification by email and whatsapp

Usecase ini hanya digunakan oleh aktor siswa yang berfungsi sebagai pengingat untuk pengembalian buku yang sudah dipinjam. Notifikasi ini otomatis akan terkirim kepada siswa. Berikut skenario nya akan dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Skenario usecase notification

Usecase	:	Notification by email & whatsapp
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk memberikan notifikasi kepada siswa sebagai pengingat untuk mengembalikan buku. Notifikasi ini akan dikirim otomatis oleh sistem kepada siswa H-1 sebelum tanggal pengembalian buku.
Aktor	:	Siswa
Kondisi awal	:	Siswa tidak menerima notifikasi
Kondisi akhir	:	Siswa menerima notifikasi
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Menerima notifikasi atau pesan pengembalian buku yang dikirm oleh sistem melalui email atau whatsapp		
	2. Sistem mengirimkan notifikasi pengembalian buku kepada siswa.	
Skenario Alternatif		
-	-	

c). Skenario usecase melihat data buku

Skenario usecase melihat data dapat dilakukan oleh aktor siswa untuk mencari buku seperti nama buku, lokasi penyimpanan buku, tahun terbit, dan lain lain. Siswa dapat mencari buku melalui aplikasi perpustakaan. Berikut akan dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Skenario usecase melihat data buku

Usecase	:	Melihat data buku
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mencari buku di perpustakaan seperti nama buku, lokasi buku, tahun buku, dan lain lain.
Aktor	:	Siswa.
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman data buku
Kondisi akhir	:	Sistem akan menampilkan identitas buku yang sesuai dengan yang dicari oleh aktor
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Memasukan judul buku atau jurusan aktor pada kolom pencarian.		
	2. Sistem menampilkan identitas buku beserta gambar buku yang sudah diinput oleh aktor.	
Skenario Alternatif		
	1. Masukan tidak valid maka sistem akan menampilkan masukan	

	pesan ” Buku yang anda cari tidak tersedia”.
--	--

d). Skenario usecase mengelola data pengguna

Skenario usecase mengelola data pengguna adalah skenario yang menjelaskan tahapan aktor untuk menambah, edit dan mengarsipkan data pengguna. Berikut akan dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Skenario usecase mengelola data pengguna

Usecase	:	Mengelola data pengguna
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mengelola data pengguna seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data pengguna website.
Aktor	:	admin
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman data pengguna
Kondisi akhir	:	Sistem memperbarui data pengguna
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu <i>setting</i> .		
	2. Sistem menampilkan data pengguna.	
3. Aktor memilih menu <i>button create, edit dan archive</i> .		
	4. Jika proses <i>create</i> dan <i>edit</i> data maka akan muncul notifikasi bahwa proses penambahan atau penyimpanan data berhasil	
Skenario Alternatif		
	1. Sistem menampilkan notifikasi bahwa proses penambahan atau penyimpanan data gagal.	
2. Aktor akan memasukan kembali data pengguna.		
	3. Jika berhasil maka sistem akan memperbarui data dan muncul notifikasi berhasil.	

e). Skenario usecase mengelola data sanksi

Skenario usecase mengelola data sanksi adalah skenario yang menjelaskan tahapan aktor untuk menambah data sanksi. Berikut akan dijelaskan pada tabel 6.

Tabel 6. Skenario usecase mengelola data sanksi

Usecase	:	Mengelola data sanksi
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mengelola data sanksi seperti menambahkan data sanksi
Aktor	:	admin
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman data sanksi.
Kondisi akhir	:	Sistem akan memperbarui data sanksi.
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu data sanksi.		
	2. Sistem menampilkan halaman data sanksi.	

3. Aktor memilih tombol <i>create</i> .	
	4. Sistem menampilkan halaman <i>create data</i> .
5. Aktor mengisi form sanksi kemudian menekan tombol <i>save</i> .	
	6. Sistem akan muncul notifikasi berhasil.
	7. Sistem akan menyimpan dan memperbarui data sanksi kemudian sistem akan kembali ke halaman data sanksi.
Skenario Alternatif	
	1. Sistem akan muncul notifikasi gagal
2. Aktor akan memasukan kembali data sanksi.	
	3. Jika data sudah sesuai maka sistem akan berhasil menyimpan dan memperbarui data.

f). Skenario usecase mengelola data siswa

Skenario usecase mengelola data siswa adalah skenario yang menjelaskan tahapan aktor untuk menambah, mengedit dan menghapus data siswa. Berikut akan dijelaskan pada tabel 7.

Tabel 7. Skenario usecase mengelola data siswa

Usecase	:	Mengelola data siswa
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mencari mengelola data pengguna seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data siswa.
Aktor	:	Admin dan petugas
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman data siswa
Kondisi akhir	:	Sistem memperbarui data siswa
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu data siswa.		
	2. Sistem menampilkan halaman data siswa.	
3. Aktor menekan tombol <i>Create</i> .		
	4. Sistem menampilkan form data siswa.	
5. Aktor mengisi form data siswa kemudian menekan tombol <i>save</i> .		
	6. Sistem menampilkan notifikasi berhasil.	
Skenario Alternatif		
	1. Sistem menampilkan notifikasi penyimpanan gagal.	
2. Aktor memasukan kembali data siswa.		
	3. Jika data sudah sesuai maka sistem akan menyimpan data siswa dan akan muncul notifikasi berhasil.	

g). Skenario usecase mengelola data buku

Skenario usecase mengelola data buku adalah skenario yang menjelaskan tahapan aktor untuk

menambah, mengedit dan menghapus data buku yang akan dipinjam oleh siswa. Berikut akan dijelaskan pada tabel 8.

Tabel 8. Skenario usecase mengelola data buku

Usecase	:	Mengelola data buku
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mengelola data buku seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data buku.
Aktor	:	Admin dan petugas
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman data buku.
Kondisi akhir	:	Sistem memperbarui data buku.
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu data buku.		
	2. Sistem menampilkan halaman data buku.	
3. Aktor dapat memilih tombol <i>create</i> .		
	4. Sistem menampilkan form data buku.	
5. Aktor mengisi form data buku.		
	6. Sistem akan menyimpan data dan menampilkan notifikasi.	
Skenario Alternatif		
	1. Sistem menampilkan notifikasi penyimpanan gagal.	
2. Aktor mengisi kembali form data buku kemudian menekan tombol <i>save</i> .		
	3. Jika data sesuai maka sistem akan menyimpan data dan muncul notifikasi penyimpanan berhasil.	

h). Skenario usecase mengelola data pengembalian

Skenario usecase mengelola data buku adalah skenario yang menjelaskan tahapan aktor untuk menambah, mengedit dan menghapus data pengembalian buku yang akan dipinjam oleh siswa. Berikut akan dijelaskan pada tabel 9.

Tabel 9. Skenario usecase mengelola data pengembalian

Usecase	:	Mengelola data pengembalian
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mencari mengelola data pengembalian buku yang sudah dipinjam oleh siswa.
Aktor	:	Admin dan petugas
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman pengembalian buku
Kondisi akhir	:	Sistem memperbarui data pengembalian buku.
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu pengembalian buku.		
	2. Sistem menampilkan halaman peminjaman buku.	
3. Aktor menekan tombol <i>create</i> .		
	4. Sistem menampilkan form peminjaman buku.	
5. Aktor mengisi form		

peminjaman buku. Dan menekan tombol <i>save</i> .	
	6. Jika data yang diisi sesuai maka sistem akan menyimpan data dan menampilkan notifikasi penyimpanan berhasil.
Skenario Alternatif	
	1. Sistem menampilkan notifikasi penyimpanan gagal.
2. Aktor akan mengisi kembali form peminjaman. Kemudian menekan tombol <i>save</i> .	
	3. Jika data sesuai maka sistem akan menyimpan data dan muncul notifikasi penyimpanan berhasil.

i). Skenario usecase mengelola data peminjaman

Skenario usecase mengelola data peminjaman yang dilakukan oleh siswa. Skenario usecase ini melibatkan petugas dan admin. Berikut akan dijelaskan pada tabel 10.

Tabel 10. Skenario usecase mengelola data peminjaman

Usecase	:	Mengelola data peminjaman
Deskripsi	:	Usecase ini berfungsi untuk mengelola data peminjaman buku oleh siswa seperti <i>create</i> dan <i>delete</i> .
Aktor	:	Admin dan petugas
Kondisi awal	:	Sistem menampilkan halaman peminjaman buku.
Kondisi akhir	:	Sistem memperbarui data peminjaman buku.
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Reaksi Sistem	
1. Aktor memilih menu peminjaman buku.		
	2. Sistem menampilkan halaman peminjaman buku.	
3. Aktor menekan tombol <i>create</i> .		
	4. Sistem menampilkan form peminjaman buku.	
5. Aktor mengisi form peminjaman buku. Dan menekan tombol <i>save</i> .		
	6. Jika data yang diisi sesuai maka sistem akan menyimpan data dan menampilkan notifikasi penyimpanan berhasil.	
Skenario Alternatif		
	1. Sistem menampilkan notifikasi penyimpanan gagal.	
2. Aktor akan mengisi kembali form peminjaman. Kemudian menekan tombol <i>save</i> .		
	3. Jika data sesuai maka sistem akan menyimpan data dan muncul notifikasi penyimpanan berhasil.	

j). Skenario usecase Tap RFID

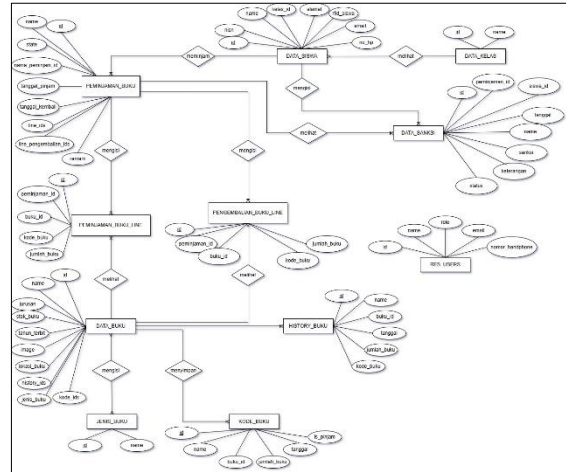
Skenario usecase Tap RFID adalah skenario usecase yang menjelaskan proses Tap RFID siswa yang akan dilakukan oleh petugas. Berikut akan dijelaskan pada tabel 11.

Tabel 11. Skenario usecase Tap RFID

Usecase	: Tap RFID
Deskripsi	: Usecase ini berfungsi untuk menjelaskan proses Tap RFID yang dilakukan petugas menggunakan kartu siswa untuk proses peminjaman dan pengembalian buku.
Aktor	: Petugas
Kondisi awal	: Sistem menampilkan halaman peminjaman atau halaman pengembalian buku
Kondisi akhir	: Sistem menampilkan form peminjaman atau pengembalian buku.
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor melakukan Tap RFID	
	2. Sistem akan menampilkan form peminjaman atau pengembalian buku
2. Aktor mengisi form peminjaman atau pengembalian buku. Kemudian klik tombol save.	
	3. Jika data yang diisi sesuai maka sistem akan menyimpan data dan menampilkan notifikasi penyimpanan berhasil.
Skenario Alternatif	
-	-

3.6 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram yang menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem, termasuk atribut dan relasi di antaranya, untuk memodelkan struktur data secara logis. Rancangan Entity Relationship Diagram ditampilkan pada gambar 5.



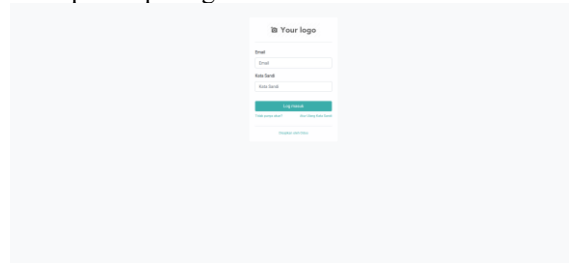
Gambar 5. Entity Relationship diagram

3.7 Implementasi

Bagian Hasil dan Pembahasan ini akan membahas tentang hasil implementasi sistem informasi yang digunakan untuk memantau perkembangan pembangunan aplikasi perpustakaan. Pembahasan akan mencakup detail implementasi.

3.7.1 Halaman Login

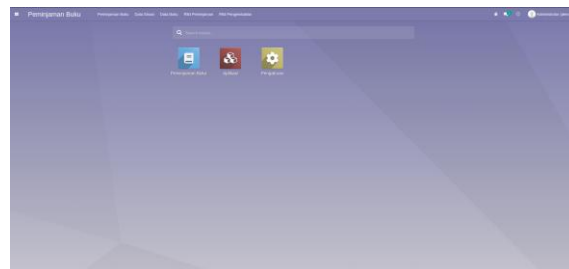
Halaman login digunakan oleh user untuk masuk ke dalam sistem. Pada sistem ini terdapat 2 role yaitu administrator dan staff perpustakaan. Halaman ini berisi form email dan password. Halaman login ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Login

3.7.2 Halaman Dashboard

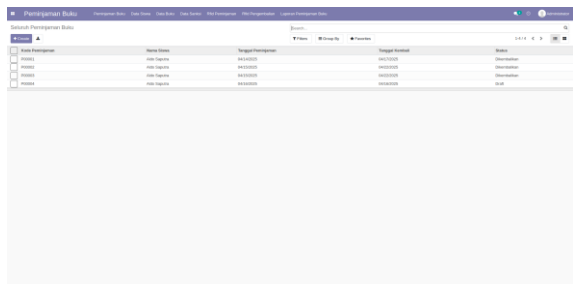
Menu peminjaman buku pada dashboard memungkinkan pengguna untuk melakukan transaksi peminjaman dengan memilih buku yang tersedia. Gambar 7 menunjukkan tampilan lengkap dashboard, termasuk menu peminjaman buku yang dapat diakses oleh pengguna untuk memulai proses peminjaman.



Gambar 7. Halaman Dashboard

3.7.3 *Halaman Tree View Peminjaman Buku*

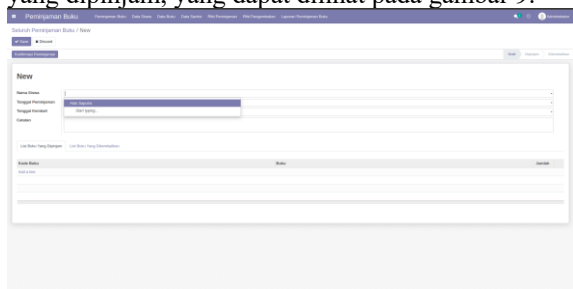
Tree view berfungsi untuk menampilkan data dalam bentuk daftar terstruktur, memungkinkan akses yang lebih mudah dan menyeluruh terhadap informasi. Pada tree view ini, ditampilkan seluruh data peminjaman buku, yang meliputi sequence, nama siswa, tanggal peminjaman, tanggal kembali, serta status peminjaman. Gambar 8 menunjukkan tampilan lengkap dari tree view peminjaman buku.



Gambar 8. Halaman Tree View Peminjaman Buku

3.7.4 *Halaman Form Peminjaman Buku*

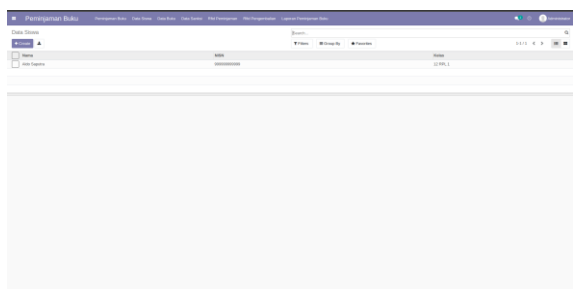
Form view berfungsi untuk menampilkan data secara lebih detail dan memungkinkan pengguna untuk melakukan update, create, dan delete data. Pada form view ini, ditampilkan data peminjaman buku, yang meliputi sequence, nama siswa, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, serta detail buku yang dipinjam, yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Login

3.7.5 *Halaman Tree View Data Siswa*

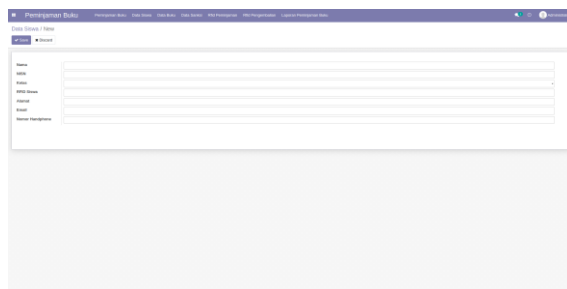
Tree view data siswa menampilkan seluruh data siswa secara terstruktur. Data yang ditampilkan mencakup nama, NISN, dan kelas siswa. Dengan tampilan ini, pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi siswa secara keseluruhan, seperti yang terlihat pada gambar 10.



Gambar 10. Halaman Tree View Siswa

3.7.6 *Halaman Form Tambah Siswa*

Pada Form View ini, ditampilkan data siswa secara detail, yang meliputi nama, NISN, kelas, RFID siswa, alamat, email, dan nomor handphone siswa, seperti yang terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Halaman Form Tambah Siswa

3.7.7 *Halaman RFID Peminjaman*

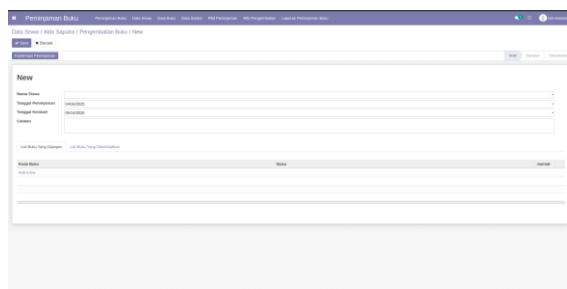
Halaman RFID Peminjaman ini berfungsi untuk membuat data peminjaman secara otomatis. Ketika RFID terdeteksi pada kolom input dan tombol submit ditekan, sistem akan secara otomatis membuat record peminjaman atas nama siswa yang terdeteksi, seperti yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Halaman RFID Peminjaman

3.7.8 *Halaman RFID Pengembalian*

Halaman RFID Pengembalian berfungsi untuk mencari data peminjaman siswa. Ketika RFID diinput, sistem akan menampilkan seluruh data peminjaman siswa tersebut, seperti yang terlihat pada gambar 13.



Gambar 13. Halaman RFID Pengembalian

3.7.9 *Tampilan Pembacaan RFID*

Implementasi RFID dilakukan dengan cara menempelkan kartu pada pembaca yang telah disediakan. Di sini, petugas perpustakaan akan menempelkan kartu pada pembaca, sehingga sistem secara otomatis membaca ID yang ada pada kartu tersebut. Hal ini dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Pembacaan Kartu

3.8 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox, di mana pengujian dilaksanakan tanpa mengetahui cara kerja kode atau komponen internal perangkat lunak. Dalam pendekatan ini, perhatian lebih difokuskan pada input yang diberikan kepada perangkat lunak serta output yang dihasilkan, tanpa memedulikan struktur internal atau implementasi kode yang digunakan. Tujuan pengujian blackbox adalah untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan memenuhi persyaratan fungsional yang telah dijelaskan, tanpa memperhatikan bagaimana perangkat lunak mencapai hasil tersebut. Berikut hasil pengujian blackbox dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Pengujian Black Box

Fitur	Input	Output yang diharapkan	Hasil
Halaman Login	Email dan password yang valid dan tidak valid	Akses diberikan atau ditolak sesuai dengan kredensial	✓
Dashboard	Akses menu peminjaman buku	Tampilan dashboard dengan menu yang dapat diakses	✓
Tree View Peminjaman Buku	Data peminjaman buku	Menampilkan seluruh data peminjaman buku seperti sequence, nama siswa, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, dan status peminjaman	✓
Form View Peminjaman Buku	Data peminjaman buku untuk update, create, delete	Tampilan form dengan data peminjaman buku yang dapat diupdate, ditambah, atau dihapus	✓
Tree View Data Siswa	Data siswa berupa nama, NISN, dan kelas	Menampilkan data siswa dalam bentuk hierarki	✓

Form View Data Siswa	Data siswa untuk update, create, delete	Tampilan form dengan data siswa yang dapat diupdate, ditambah, atau dihapus	✓
Halaman RFID Peminjaman	RFID siswa yang terdeteksi	Sistem otomatis membuat record peminjaman atas nama siswa tersebut	✓
Halaman RFID Pengembalian	RFID siswa yang terdeteksi	Menampilkan seluruh data peminjaman siswa yang terdeteksi	✓
Form View Data Siswa (Create)	Data siswa baru seperti nama, NISN, kelas, RFID, alamat, email, dan nomor handphone	Sistem menambahkan data siswa baru dan menampilkan konfirmasi berhasil	✓
Form View Peminjaman Buku (Create)	Data peminjaman buku baru seperti nama siswa, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, dan detail buku	Sistem menambahkan data peminjaman buku baru dan menampilkan konfirmasi	✓

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun aplikasi perpustakaan berbasis web dengan integrasi teknologi Radio Frequency Identification (RFID) di SMK Multistudi High School Batam. Aplikasi ini dirancang untuk menggantikan proses pencatatan manual pada peminjaman, pengembalian, serta pengelolaan pelanggaran seperti keterlambatan, kerusakan, dan kehilangan buku dengan solusi digital yang lebih terstruktur dan akurat. Pengembangan sistem mencakup fitur utama seperti manajemen data peminjaman, pengembalian, dan pelanggaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat proses peminjaman buku dan meningkatkan ketepatan pencatatan. Diharapkan aplikasi ini dapat mendukung operasional perpustakaan SMK Multistudi High School Batam dengan lebih baik dan terorganisir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wulandari, D. A., Sari, A. O., & Astrilyana, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Website. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 4(2), 163-168.
- [2] Salsabilah, Z., & Yulianti, Y. (2019). Perancangan Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web pada SMK Negeri 1 Rangkasbitung. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 2(1), 9-14.

- [3] Supriatiningsih, S. (2020). Implementasi Metode Waterfall Pada Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(1), 83-93. Ferizal, A. A., &
- [4] Sobarnas, M. A. (2021). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web di SMK Fatahillah Cileungsi. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, 2(2), 102-111.
- [5] Suswanto, D. T. (2021). Penerapan Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Pada SMPN 1 Gunung Agung. *Jurnal Ilmu Data*, 1(1).
- [6] Prima, T. C. O., Andria, A., & Mumtahana, H. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website. *Set-up : Jurnal Keilmuan Teknik*, 1(1), 45–55. <https://doi.org/10.25273/set-up.v1i1.13804.45-55>.
- [7] Boru Sitorus, M. K. D., & Elisa, E. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB DI SMK NEGERI 5 BATAM. *Computer and Science Industrial*.
- [8] Junaidy, H. F. P., Afwani, R., & Atmaja, T. S. (Tahun). Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi Inventarisasi Barang CV. Lintang Ketawang (Designing and Building of Information System for Inventory at CV. Lintang Ketawang). *Jurnal Begawai Teknologi Informasi (JBeGATI)*, 4(1), <https://doi.org/10.29303/jbegati.v4i1.932>.
- [9] Saberan, Fitri, R., Saputra, W. A., & Pratama, R. A. (Tahun). Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Studi Kasus SMKN 2 Banjarmasin. *Poros*, 15(1). <https://doi.org/10.31961/porosteknik.v15i1.2600>.
- [10] Yuwono, A., Sumarlinda, S. ., & Wijiyanto.(2024). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: SMP NEGERI 6 WONOGIRI). *Tekmapro*,19(2). <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v19i2.432>.
- [11] Permana, J. R., & Puspaningrum, A. S. (2021). Implementasi metodologi web development life cycle untuk membangun sistem perpustakaan berbasis web (studi kasus: man 1 lampung tengah). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 435-446.