

Implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) pada Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah di SMK Sumber Daya Bekasi

Abdul Rohim^{*1}, Fathur Rozi², Gita Fadjar Ramadhan²

^{*1}Ilmu Komputer STMIK Al Muslim, Bekasi

² Teknik Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Bisnis Digital, Bogor

³ Teknik Informatika STMIK Pranata Indonesia, Bekasi

e-mail: ^{*1}abdul.rohim.pranata18@gmail.com, ²fathurrozz@gmail.com, ³gita.fadjar@gmail.com

Abstrak

Di SMK Sumber Daya Bekasi, perpustakaan berfungsi sebagai pusat sumber belajar yang menyediakan beragam koleksi buku. Namun, operasional perpustakaan saat ini masih mengandalkan pencatatan manual di buku besar, yang dinilai tidak efisien dalam mengelola data buku dan peminjaman. Sebagai solusi, dirancanglah sebuah sistem informasi perpustakaan berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistem ini akan menyederhanakan proses pendataan siswa dan peminjaman buku; petugas hanya perlu menggunakan kartu pelajar yang telah terintegrasi dengan RFID. Dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) sebagai kerangka perancangan, pengembangan sistem ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dan efektivitas dalam mengelola data, sehingga pekerjaan petugas menjadi lebih optimal.

Kata Kunci: perpustakaan, *Radio Frequency Identification*, *Unified Modelling Language*, Sistem Informasi

Abstract

At SMK Sumber Daya Bekasi, the library serves as a learning resource center that provides a diverse collection of books. However, its current operations still rely on manual recording in a ledger, which is considered inefficient for managing book and loan data. As a solution, a new library information system based on *Radio Frequency Identification* (RFID) was designed. This system will simplify the student data and book lending process; librarians only need to use a student card that has been integrated with RFID. By using *Unified Modelling Language* (UML) as the design framework, the system's development aims to provide convenience and effectiveness in data management, making the librarians' work more optimal.

Keywords: library, *Frequency Identification*, *Unified Modelling Language*, Information System

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan berperan krusial sebagai pusat sumber pengetahuan dan informasi untuk menunjang kegiatan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan. Di SMK Sumber Daya Bekasi, perpustakaan menyediakan koleksi buku yang beragam, mulai dari buku pelajaran, pengetahuan umum, hingga fiksi. Namun, pengelolaan operasional perpustakaan saat ini menunjukkan keterbatasan signifikan karena masih mengandalkan sistem manual. Seluruh proses pendataan buku, registrasi anggota, pencatatan peminjaman dan pengembalian, serta pembuatan laporan masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku besar, yang dinilai tidak efisien dan menghambat pelayanan (Sinaga & Hasugian, 2017; Puspitasari, 2016).

Mengingat permasalahan tersebut, diperlukan solusi untuk mengotomatisasi manajemen perpustakaan. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sebuah sistem informasi perpustakaan yang mengimplementasikan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Sebagai teknologi identifikasi nirkabel, RFID dapat menyimpan dan mengambil data dari jarak tertentu, sehingga menawarkan efisiensi tinggi dalam pemrosesan data. Penggunaan teknologi ini diintegrasikan dengan kartu pelajar siswa untuk menyederhanakan proses peminjaman buku. Selain itu, RFID dinilai lebih terjangkau dibandingkan sistem pemindaian barcode tradisional, sehingga menjadi pilihan yang lebih hemat biaya.

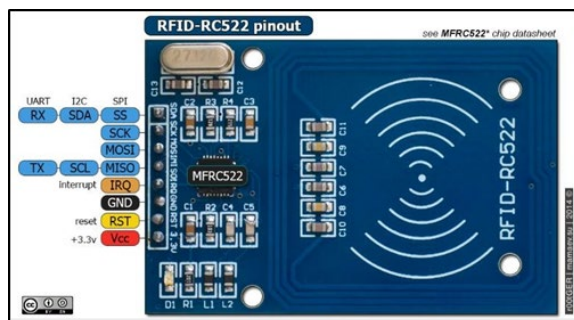
Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem

perpustakaan berbasis RFID untuk mengoptimalkan kinerja petugas di SMK Sumber Daya Bekasi. Sistem baru ini akan memiliki antarmuka yang tersusun dan dilengkapi dengan menu untuk mengelola data buku, data anggota, dan data peminjaman/pengembalian. Dengan adanya sistem ini, proses pendataan dan pelaporan dapat dilakukan secara lebih mudah dan efektif, sehingga pengelolaan perpustakaan menjadi lebih terstruktur dan efisien.

II. METODE PENELITIAN

Konsep *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah sistem yang memungkinkan perangkat untuk mengirimkan data atau informasi secara mandiri melalui jaringan internet. Dengan memanfaatkan teknologi nirkabel seperti WiFi, IoT memungkinkan komunikasi antar perangkat (maupun antara perangkat dan server) tanpa memerlukan interaksi fisik secara langsung dari manusia atau komputer (Setiawardhana et al., 2021) (Yudhanto & Azis, 2019).

Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah metode identifikasi nirkabel yang memanfaatkan frekuensi radio untuk mengidentifikasi objek atau individu. Dengan menggunakan tag atau transponder khusus, RFID memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data dari jarak jauh tanpa kontak fisik (Pane et al., 2021) (Insan et al., 2019).



Gambar 1. Struktur Panel RFID

Gambar 1 menampilkan diagram struktur dan pinout (susunan kaki-kaki) dari modul RFID-RC522. Ini adalah modul pembaca/penulis RFID yang umum digunakan dalam berbagai proyek elektronik.

Chip MFRC522: Ini adalah mikrokontroler inti dari modul yang bertanggung jawab untuk mengelola semua komunikasi RFID. Chip ini memproses data dan sinyal frekuensi radio.

Antena RFID: Bagian dengan pola melingkar di sisi kanan panel adalah antena. Antena ini berfungsi untuk memancarkan dan menerima gelombang radio, yang memungkinkan modul berkomunikasi secara nirkabel dengan tag RFID.

Pinout dan Koneksi: Sisi kiri modul menunjukkan susunan pin yang digunakan untuk menghubungkan modul ke mikrokontroler lain (seperti Arduino atau Raspberry Pi). Pin-pin ini dikelompokkan berdasarkan protokol komunikasi yang didukung, yaitu UART, I2C, dan SPI.

Vcc dan GND: Pin untuk daya listrik positif dan ground.

RX/TX: Pin untuk komunikasi serial UART.

SDA/SCL: Pin untuk komunikasi I2C.

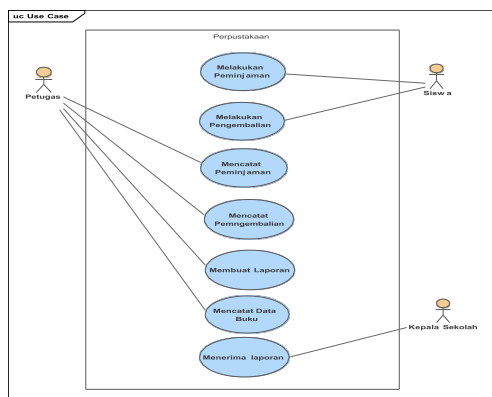
MOSI, MISO, SCK, SS: Pin untuk komunikasi SPI, yang merupakan protokol paling umum digunakan untuk modul ini.

RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*Transmitter* + *Responder*). *Tag* RFID akan mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).

Lokasi Penelitian

SMK Sumber Daya Bekasi adalah salah satu lembaga pendidikan formal yang terletak di wilayah kota Bekasi, tepatnya di Jl. Raya Mustikasari, Kp. Babakan Kel. Mustikasari Kec. Mustika Jaya Kota Bekasi. SMK Sumber Daya Bekasi berdiri 23 September 1998 dibawah naungan Yayasan Pendidikan Sumber Daya Manusia (YPSDM) – Khitah.

Sistem perpustakaan yang sedang berjalan pada SMK Sumber Daya Bekasi masih menggunakan cara manual dengan mencatatnya dibuku besar dan digunakan sebagai laporan. Gambar 2 merupakan sistem berjalan pada perpustakaan SMK Sumber Daya Bekasi.



Gambar 2. Use Case Sistem Berjalan

Sistem Usulan

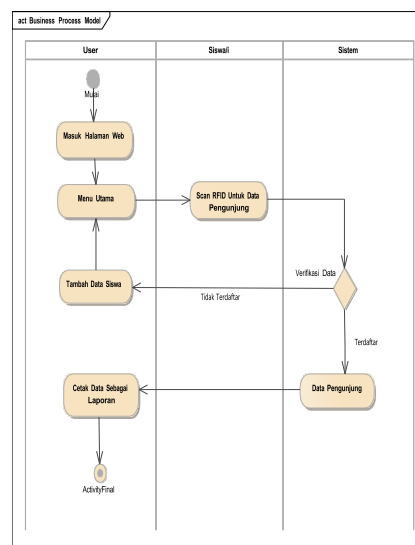
Petugas membuka sistem perpustakaan pada halaman web dan mengakses menu-menu yang ada didalam menu utama mulai dari data siswa, data buku, peminjaman, pengembalian serta pembuatan laporan, lalu laporan yang sudah dibuat diserahkan kepada kepala sekolah.

Siswa melakukan peminjaman menggunakan RFID Card setelah petugas membuka sistem perpustakaan pada halaman web. Siswa menempelkan RFID Card pada RFID Reader data tersebut akan diterima oleh NodeMcu 8266 kemudian data tersebut dikirim ke sistem perpustakaan melalui jaringan internet wifi. Setelah data diterima oleh petugas untuk proses peminjaman maupun pengembalian buku. Petugas dapat menambah, menghapus, serta mengubah data siswa dan data buku pada sistem.

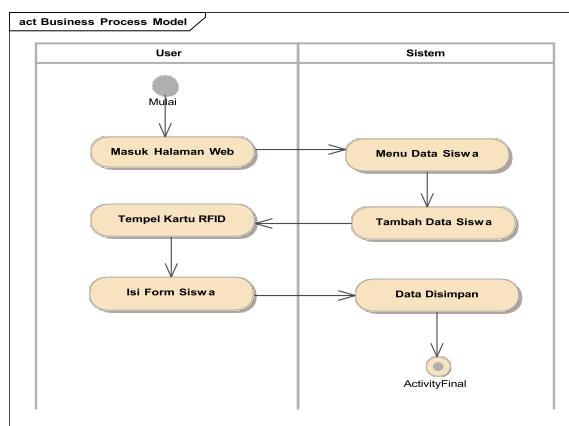


Gambar 3. Use Case Sistem Usulan

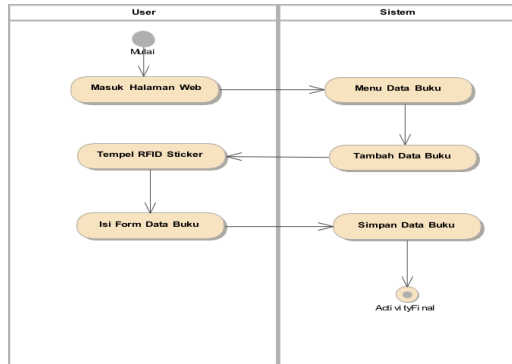
Activity Diagram pada gambar 4, 5, 6, 7 secara berturut-turut menjelaskan bagaimana alur kerja sistem informasi perpustakaan ini akan dijalankan.



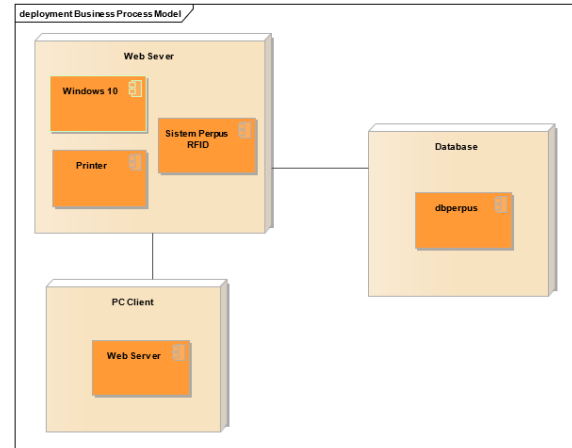
Gambar 4. Activity Diagram Pendataan Pengunjung



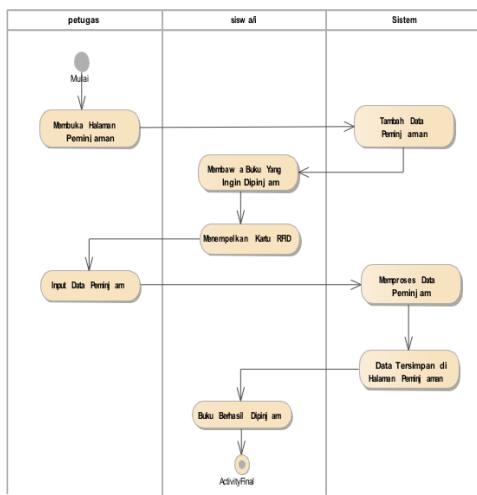
Gambar 5. Activity Diagram Penambahan Data Siswa



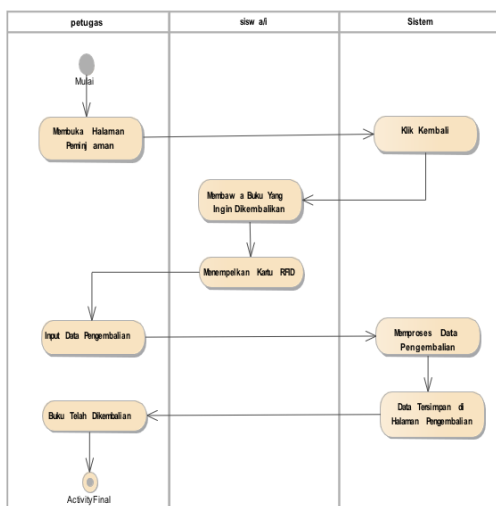
Gambar 6. Activity Diagram Penambahan Data Buku



Gambar 9. Deployment diagram



Gambar 7. Activity Diagram Peminjaman Buku



Gambar 8. Activity Diagram Pengembalian Buku

Gambar 9 adalah sebuah Deployment Diagram yang merepresentasikan arsitektur fisik dari sebuah sistem informasi, khususnya Sistem Proses Bisnis Perpustakaan. Diagram ini menunjukkan bagaimana komponen-komponen perangkat lunak ditempatkan dan terhubung pada perangkat keras (*node*).

Ada tiga node utama yang menggambarkan perangkat fisik dalam sistem ini. Yang pertama Web Server, *node* ini berfungsi sebagai server utama yang menjalankan aplikasi. Di dalamnya, terdapat komponen: Sistem operasi yang digunakan pada server, Komponen perangkat lunak utama, yaitu sistem perpustakaan itu sendiri yang mengelola data menggunakan teknologi RFID, dan Printer: Komponen yang menunjukkan adanya printer yang terhubung atau dikelola oleh server ini, kemungkinan untuk mencetak laporan atau bukti transaksi.

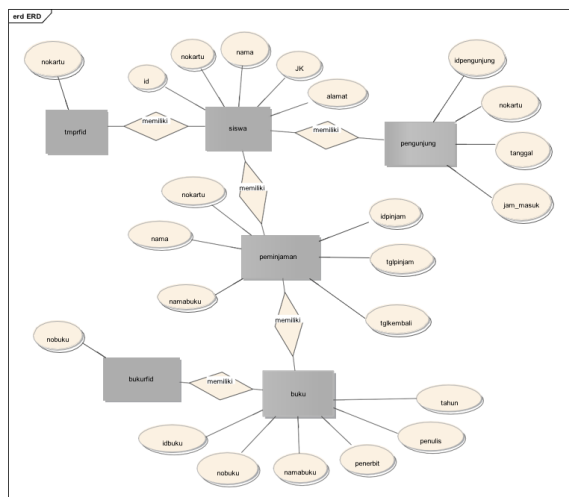
Node kedua yaitu *PC Client*. *Node* ini merepresentasikan komputer yang digunakan oleh pengguna atau petugas perpustakaan untuk mengakses sistem. Komponen yang ada di dalamnya adalah *Web Server*. Komponen ini merepresentasikan peramban web (*web browser*) yang digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem perpustakaan yang berjalan di *Web Server*.

Node ketiga adalah *Database*. *Node* ini adalah server terpisah yang dikhususkan untuk menyimpan data. Di dalamnya terdapat komponen yang melambangkan basis data (*database*) dari sistem perpustakaan.

Garis-garis yang menghubungkan node-node tersebut menunjukkan hubungan komunikasi antar perangkat. Garis antara *PC Client* dan *Web Server*

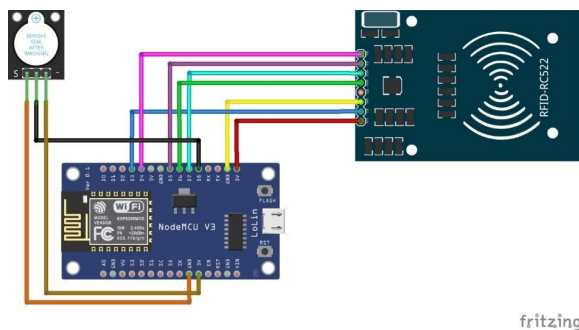
menunjukkan bahwa pengguna mengakses sistem melalui jaringan. Garis antara *Web Server* dan Database menunjukkan bahwa aplikasi (Sistem Perpus RFID) mengambil dan menyimpan data ke dalam basis data.

Secara keseluruhan, diagram ini menjelaskan bahwa sistem perpustakaan berbasis web (yang berjalan di *Web Server*) dapat diakses oleh *PC Client*, dan semua data (buku, anggota, peminjaman) disimpan secara terpusat pada server *Database*. Sedang rancangan database pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 10.



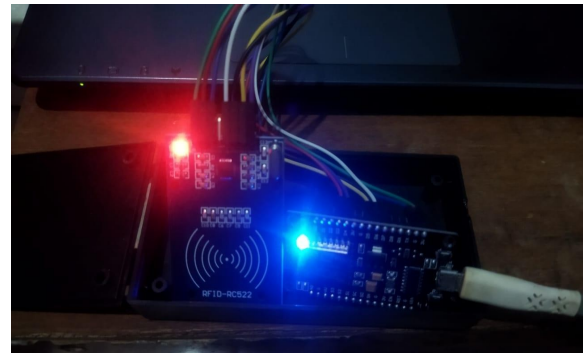
Gambar 10. Entity Relationship Diagram

Alat RFID yang akan digunakan dapat dilihat dalam sketsa yang digambarkan pada gambar 11.



Gambar 11. Sketsa Alat Sistem Perpustakaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

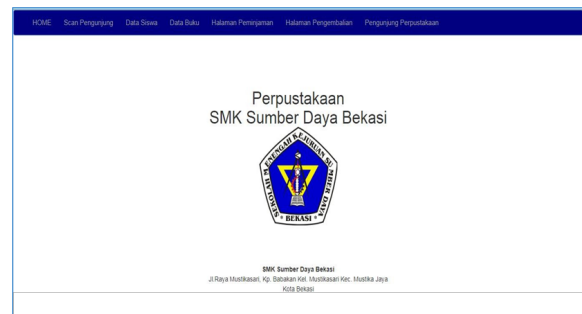


Gambar 12. Hasil Perancangan Alat

Hasil penelitian terhadap alat RFIS tag ditemukan bahwa reader dan infterface bekerja dengan badik sampai jarak terhadap masing-masing sejauh 4cm.

Hasil Perancangan User Interface

Pada halaman utama berisi beberapa menu seperti scan pengunjung, data siswa, data buku, halaman peminjaman, halaman pengembalian, serta pengunjung perpustakaan.

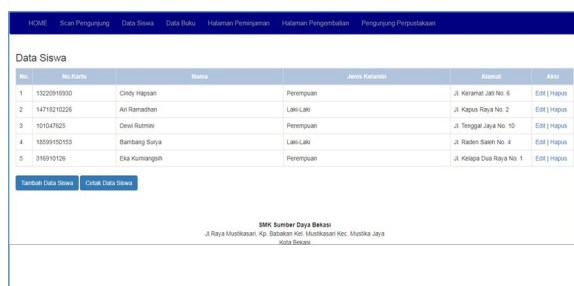


Gambar 13. Halaman Menu Utama

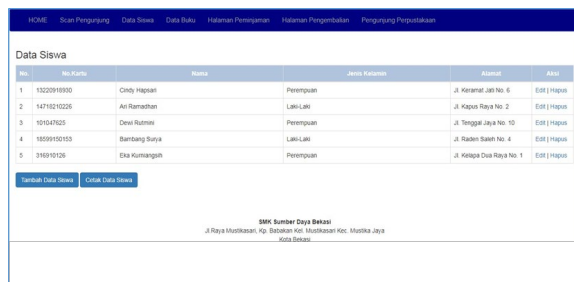
Pada halaman scan pengunjung, siswa dapat melakukan scan apabila sudah terdaftar pada data siswa data akan tersimpan dan tampil pada halaman pengunjung perpustakaan.



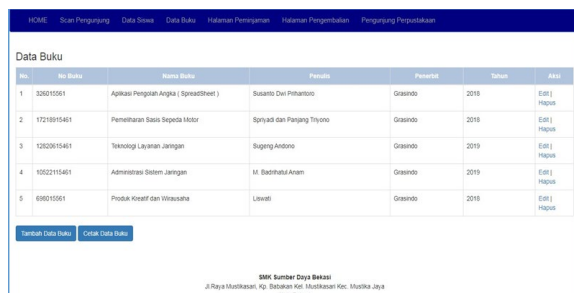
Gambar 14. Halaman Scan Kartu Pengunjung



Gambar 15. Halaman Data Siswa

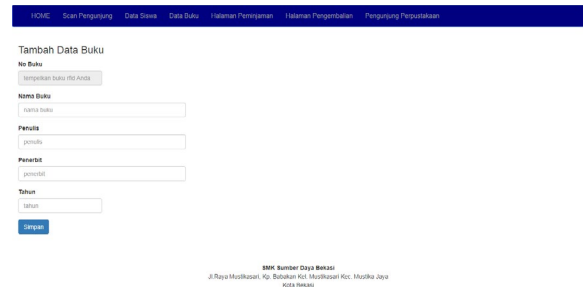


Gambar 16. Halaman Tambah Data Siswa

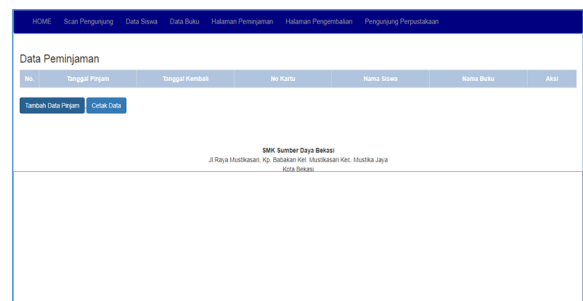


Gambar 17. Halaman Data Buku

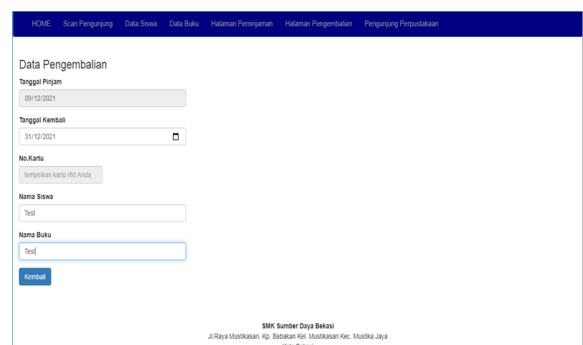
Pada halaman data siswa akan tampil siswa yang sudah terdaftar pada data siswa. Pada tampilan data tambah data siswa petugas akan menempelkan kartu RFID dan mengisi beberapa form untuk disimpan di data siswa. Halaman buku menampilkan alur yang sama baik dari data maupun penambahan data buku.



Gambar 18. Halaman Tambah Data Buku



Gambar 19. Halaman Peminjaman



Gambar 20. Halaman Pengembalian



Gambar 21. Halaman Tampilan Data Pengunjung

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang ada pada Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan pada SMK Sumber Daya Bekasi menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil dari aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan pada SMK Sumber Daya Bekasi menggunakan RFID untuk dapat membantu petugas dalam proses pengolahan data perpustakaan sekolah.
2. Dapat memudahkan petugas dalam proses peminjaman serta pengembalian dan mempercepat waktu saat peminjaman buku dengan menggunakan kartu pelajar yang terintegrasi dengan RFID.
3. Aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dengan batas jarak pembacaan kartu antara 0 – 4 cm dengan RFID Reader.

Diharapkan kedepannya aplikasi ini dapat dikembangkan lagi dan dapat berjalan di *Platform Mobile* atau *Smartphone*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar melakukan pengembangan seperti menggunakan *barcode*.

V. REFERENSI

A.R, M., Usman, N., & Z., U. I. (2021). *Manajemen Mutu Terpadu Pendidikan Kejuruan Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan Sebagai Sekolah Berbasis Sistem Ganda (Dual-*

Based-System) Dan Kewirausahaan (School-Based Entrepreneurship) (1st ed.). Deepublish.

Bay Haqi. (2019). *Aplikasi SPK Pemilihan Dosen Terbaik Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dengan Java*. Deepublish.

Giovana, C. A., Ashari, M. I., & Sotyohadi. (2017). *Desain Sistem Informasi Anggota dan Pengenal Buku Perpustakaan Menggunakan RFID*. *Magnetika*, 01(01), 23–32.

Habibi, R., & Suryanah, A. (2020). *Aplikasi Prediksi Jumlah Kebutuhan Perusahaan*. Kreatif Industri Nusantara.

Halimah, N. S., & Oktawati, U. Y. (2021). *Semua Bisa Belajar Arduino*. Penerbit Lindan Bestari.

Indrawan, G., & Setyawan, I. N. Y. (2018). *Database MySQL dengan Pemrograman PHP* (1st ed.). Raja Grafindo Persada.

Insan, R. M., Ruuhwan, & Rizal, R. (2019). *Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan*. *Informatics Digital Expert (INDEX)*, 01, 1–6.

Mulyani, S. (2016). *Metode Analisis dan Perancangan Sistem* (A. Zulvani & A. Persada (eds.); Ed.2, Cet.). Abdi Sistemika.

Munawar. (2018). *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. Informatika bandung.

P, S. M. A. D., Fauzan, M. N., & Pane, S. F. (2020). *Tutorial Pembuatan Prototype Pendeteksi Kebakaran (Fido) Berbasis IoT Dengan Metode Naive Bayes*. Kreatif Industri Nusantara.

Pane, S. F., Lase, F. S., & Mali, O. B. (2021). *Smart Conveyor Pada Outbound Dengan Arduino*. Kreatif Industri Nusantara.

Puspitasari, D. (2016). *Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web*. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* Vol. XII, 12(2), 227–240.

- Rahayu, S. (2017). *Mengenal Perpustakaan Perguruan Tinggi Lebih Dekat*. Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia, 103–110. <https://journal.uii.ac.id/Buletin-Perpustakaan/article/view/9109/7603>
- Rohmah, N., Himawat Aryadita, & Adam Hendra Brata. (2019). *Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Perpustakaan Kecamatan Bungah. Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2225–2234.
- Sandi, K., Habibi, R., & Fauzan, M. N. (2020). *Tutorial PHP machine learning menggunakan regresi linear berganda pada aplikasi bank sampah istimewa versi 2.0 berbasis web*. Kreatif Industri Nusantara.
- Setiawardhana, Oktavianto, H., & Wasista, S. (2021). *14 Jam Belajar Cepat Internet of Things (IoT)* (1st ed.). Deepublish.
- Shalahuddin, M., & A.S., R. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi)*. Informatika bandung.
- Sinaga, S. B., & Hasugian, P. M. (2017). *Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan AMIK STIEKOM Sumatera Utara Berbasis Teknologi Radio Frekuensi Identification (RFID)*. MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem), 2(1), 7–11.
- Supono, & Purtatama, V. (2016). *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter* (1st ed.). Deepublish.
- Suryadharma, & Budyastuti, T. (2019). *Sistem Informasi Manajemen*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Trimahardhika, R. dan E. S. (2017). *Pengguna Metode Rapid Application Development Daam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan*. Jurnal Informatika, 4 No. 2(2), 249. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/2226>
- Wicaksono, M. F., & Hidayat. (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Informatika bandung.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things* (E. H. Pratisto (ed.); 1 , Cet 1.). UNS Press.