

Sistem Transaksi Buku di Perpustakaan Menggunakan Teknologi RFID dan *Barcode Scanner*

Wahyudi Ilham^{*1}, Dwiprima Elvanny Myori²

¹D4 Teknik Elektro/ Departemen Teknik Elektro/ Fakultas Teknik/ Universitas Negeri Padang

^{*}Corresponding author, wahyudiilham1809@gmail.com

Abstrak

Sebuah Perpustakaan membutuhkan sebuah metode perekapan data dan pencatatan hasil transaksi secara otomatis. Metode ini dibutuhkan agar memudahkan anggota perpustakaan dalam proses transaksi peminjaman maupun pengembalian buku, juga memudahkan admin perpustakaan dalam perekapan data transaksi yang sudah dijalankan. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan teknologi RFID sebagai pembaca data masukan dan sarana untuk anggota perpustakaan melakukan transaksi, juga memanfaatkan barcode yang terdapat pada buku untuk pendataan buku - buku yang ada di perpustakaan. Perekapan data juga menjadi suatu hal yang penting untuk sebuah perpustakaan demi menghindari terjadinya kehilangan data atau masalah lainnya yang ditimbulkan oleh tidak adanya suatu perekapan data yang baik. Oleh karena itu dibutuhkannya database untuk merekap hasil transaksi yang terjadi di perpustakaan secara otomatis. Sebagai interface agar admin maupun anggota perpustakaan dapat mengakses data dari database, dibutuhkannya sebuah website untuk menampilkan data yang ada pada database tersebut. Dengan adanya teknologi tersebut diatas maka diperoleh hasil telah dibuatnya sebuah alat untuk mempermudah transaksi di perpustakaan yang memanfaatkan teknologi RFID dan Barcode Scanner yang terintegrasi ke sebuah database dengan memanfaatkan interface website, dan dengan kesimpulan hasil yang diperoleh sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

INFO.

Info. Artikel:

No. 361

Received. March, 07, 2023

Revised. March, 14, 2023

Accepted. April, 24, 2023

Page. 150 - 159

Kata kunci:

- ✓ RFID
- ✓ Barcode Scanner
- ✓ Database
- ✓ Website

Abstract

A library needs a method of recording data and automatically recording transaction result. This method is needed to make library members in the process of borrowing and returning the books more easier, also making for library admins to record all the transactions data has been carried out easier. One method that make more easier is utilize RFID technology as an input data reader and means for library member to make transactions, also using barcode of books for data collection. Data recording is also an important thing in a library to avoid data loss or any problem. And also need database created for recap the result of transacions automatically. We created website as an interface for library members and admin to access data from the database looks more great. With all the technology the used for, we has been created a tool to facilitate transacions in the library that use RFID (Radio Frequncy Identification), also used Barcode Scanner intp database and make a website interface, with all that conclutions is obtained are in according with design that has been made.

PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah sarana prasarana atau tempat atau fasilitas yang disediakan oleh sekolah atau perguruan tinggi atau juga sengaja disediakan oleh lembaga pemerintahan maupun lembaga yang bertujuan untuk menyediakan bahan bacaan dan lain sebagainya. Sebuah perpustakaan juga harus memiliki kualitas layanan yang baik, sehingga perpustakaan akan berjalan sebagaimana mestinya. Salah satu kegiatan perpustakaan adalah pelayanan sirkulasi, yang mana pelayanan tersebut berupa kegiatan peminjaman dan pengembalian buku, juga perekapan data buku dan data mahasiswa sebagai anggota

perpustakaan. Pada umumnya perpustakaan juga memiliki berbagai permasalahan diantaranya perekapan data secara manual dan tidak terintegrasi dengan database, juga peminjaman yang masih banyak menggunakan catatan ataupun rekapan data pada *tools* tertentu yang apabila terjadi kehilangan data atau rekapan maka proses sirkulasi tersebut tidak akan berjalan lancar.

Berdasarkan uraian diatas maka dibuatlah sebuah sistem dengan menggunakan teknologi RFID (*Read Frequency Identification*) yang merupakan sebuah sensor yang mengidentifikasi item menggunakan frekuensi gelombang elektromagnetik. Juga memanfaatkan penggunaan *database* sebagai penyimpan data. Penulis juga menggunakan teknologi *barcode scanner* yang merupakan perangkat pembaca kode bar untuk menterjemahkan data menjadi informasi yang dapat dibaca. Proses penggunaan *barcode scanner* dengan cara memindai kode bar yang tertera pada buku. RFID terdiri dari RFID *reader* dan RFID *tag*, pada alat yang dibuat RFID *tag* memanfaatkan KTP (Kartu Tanda Penduduk) sebagai identitas anggota perpustakaan. Data pada KTP tersebut yang nantinya akan di pindai oleh RFID *reader* yang kemudian diteruskan ke *database* untuk disimpan yang mana data tersebut dapat dilihat pada *website* sesuai autentikasi masing – masing. Semua rangkaian proses penyimpanan diatas di lakukan oleh mikrokontroller ATmega 328P dan ESP8266 untuk dikirimkan ke *database*.

Pembuatan alat ini juga memiliki acuan dari beberapa artikel diantaranya, Sistem Peminjaman Barang Dan Peralatan Di Laboratorium Elektro ITN Malang Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)[1], Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Internet Of Thing Menggunakan Perangkat *Radio Frequency Identification* Berbasis NodeMCU[2], Sistem Peminjaman Alat Berbasis RFID Pada Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Makasar[3].

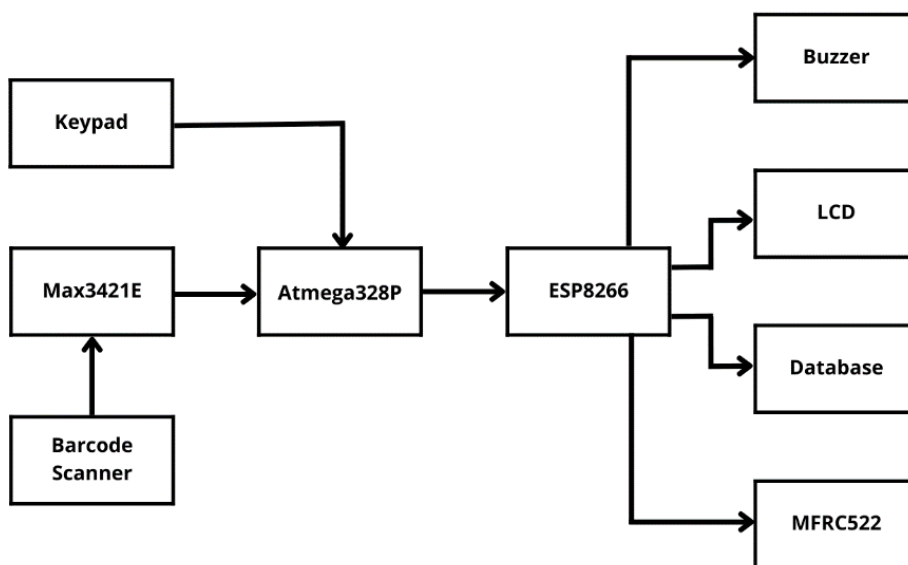
Merujuk pada artikel diatas tersebut penulis ingin membuat sebuah alat yang menggabungkan beberapa ide yang tertuang didalam artikel tersebut, yang dikembangkan juga disempurnakan kembali dengan menambah beberapa ide dan pemanfaatan teknologi saat ini, yaitu penggunaan *barcode scanner* sebagai alat untuk membaca *barcode* yang tersedia pada buku, lalu menggabungkannya denan RFID yang semua data inputannya akan disimpan didalam sebuah *database*, penulis juga membuat sebuah *website* sebagai *interface* untuk memudahkan mahasiswa dan admin untuk bertransaksi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dibuatnya sebuah alat atau perangkat *hardware* yang disambungkan ke *database* dan ditampilkan dalam *website* sederhana .

A. Blok Diagram

Adapun blok diagram alat sebagai berikut.

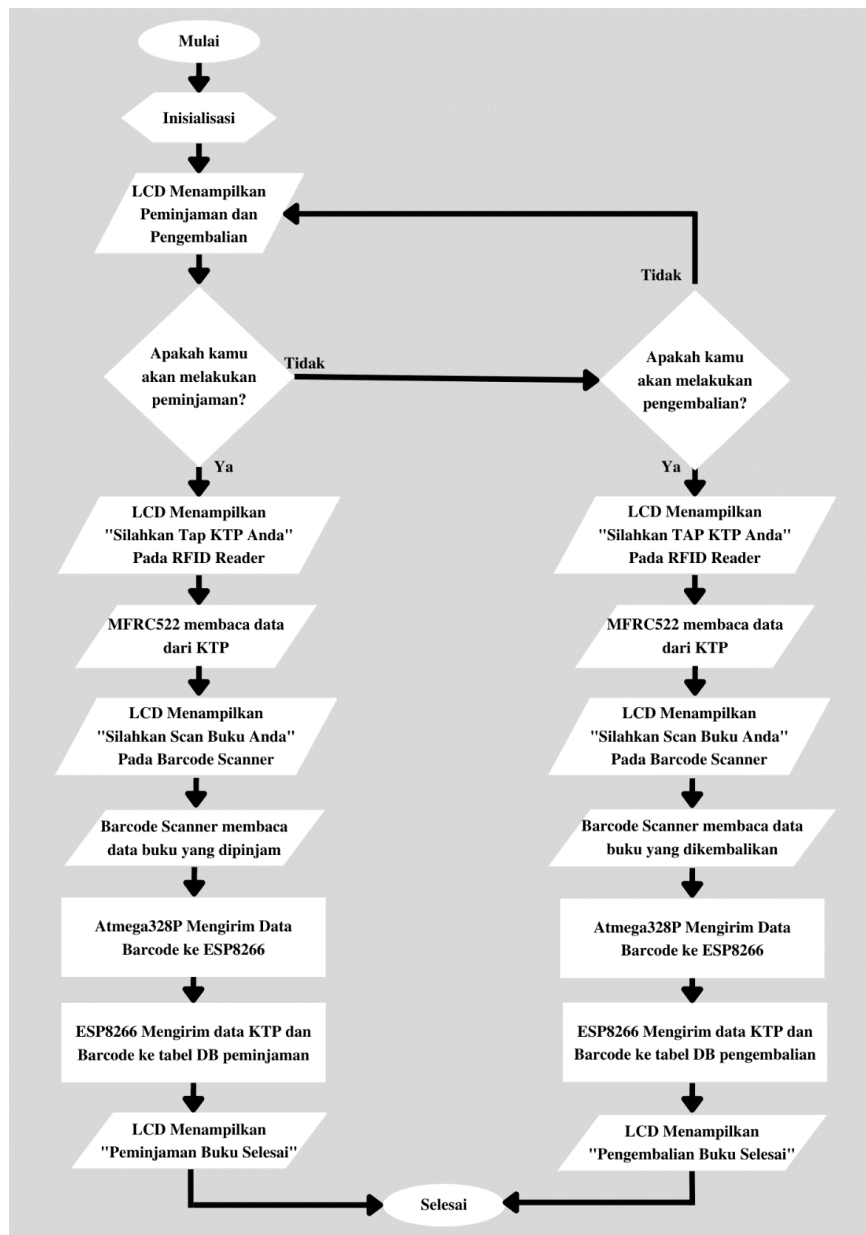


Gambar 1. Blok Diagram Alat

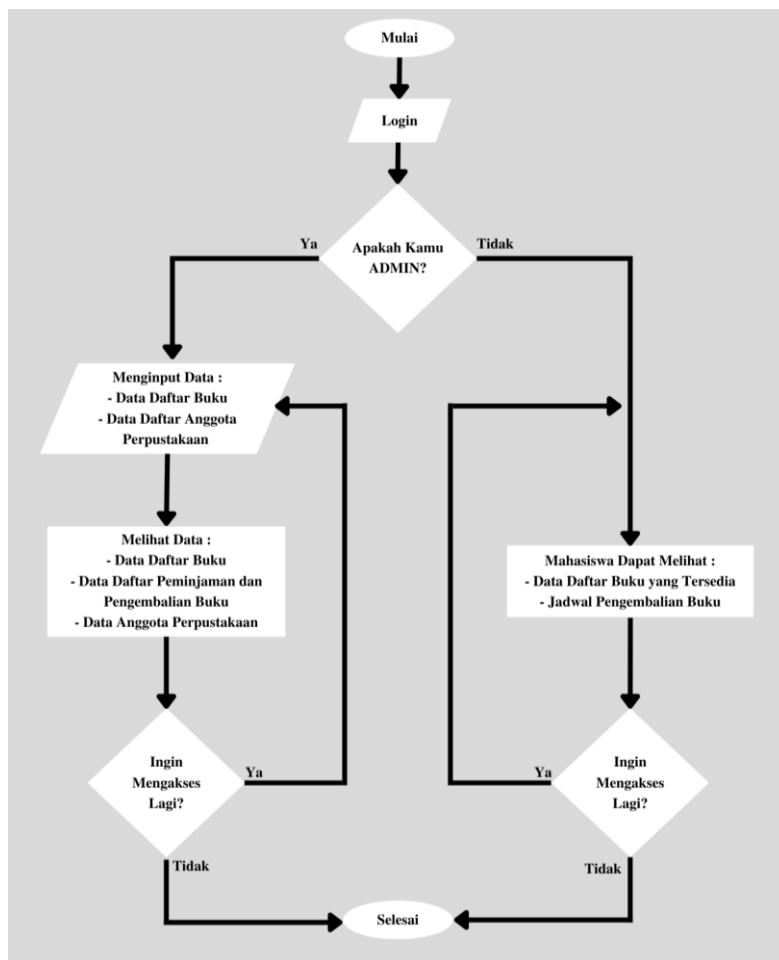
Bagian Input, pada bagian ini memberi masukan untuk diproses oleh bagian pemroses yaitu Arduino, input yang digunakan yaitu *RFID Reader*, *Keypad*, *Barcode Scanner*, *USB Host Shield*. Bagian Pemroses, pada bagian ini melakukan pemrosesan terhadap *input* yang diterima dan akan ditampilkan pada bagian *output*. Pada bagian ini terdapat 3 buah proses yaitu, Arduino sebagai proses pemrograman untuk menampilkan ke *output*, *USB Host Shield* sebagai proses pemrograman pada *Barcode Scanner* dan kemudian salah satu mikrokontroler yang telah dilengkapi modul Wi-Fi ESP8266 yang digunakan yaitu NodeMCU V3. 3. Bagian *Output*, pada bagian ini akan menampilkan hasil pemrosesan sebagai akhir sistem. Output yang digunakan yaitu *LCD 20x4* untuk menampilkan perintah menu peminjaman dan pengembalian, lalu ada *buzzer* sebagai bagian output.

B. Flowchart

Flowchart sistem terbagi menjadi dua yaitu untuk sistem alat dan website, seperti pada gambar berikut.



Gambar 2. Flowchart Sistem Alat



Gambar 3. Flowchart Sistem Website

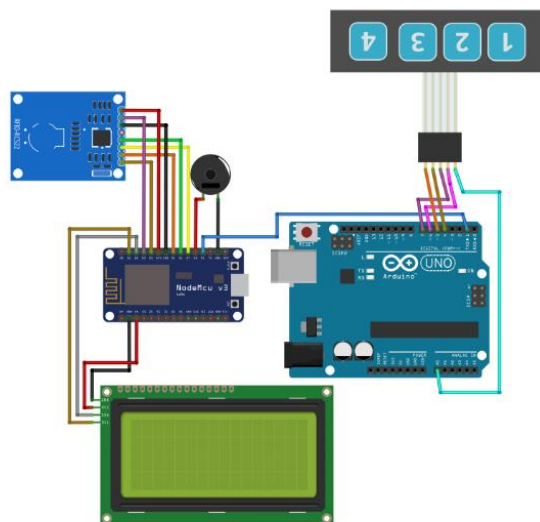
C. Alur Kerja Alat dan Website

Alur kerja dari alat ini adalah saat kondisi awal LCD akan menampilkan pilihan menu yang terdiri dari 3 pilihan

1. Peminjaman
2. Pengembalian
3. Tombol 3 Digunakan Untuk Kembali
4. Tombol 4 Digunakan Untuk Scan Barcode

Jika mahasiswa ingin melakukan pememinjam buku, maka pilihlah menu nomor 1 yaitu "Peminjaman". Selanjutnya mahasiswa akan di arahkan pada sebuah perintah yang akan di tampilkan pada layar LCD yaitu "Tap Kartu Anda". Kemudian tapkanlah kartu pada RFID untuk mendeteksi kode pada kartu yang sudah pernah diinputkan dan tersimpan pada website. Jika kode kartu terdeteksi maka data yang sudah di inputkan pada website akan beralih pada sebuah perintah "Scan Barcode Buku". Ketika Scan Barcode berhasil maka layar LCD akan menampilkan judul buku yang dipinjamkan. Begitupun sebaliknya, jika tap kartu tidak terdeteksi pada RFID maka layar LCD akan menampilkan sebuah perintah "Scan Kartu Anda" yang dimana mahasiswa harus menginputkan data kartu tersebut pada website.

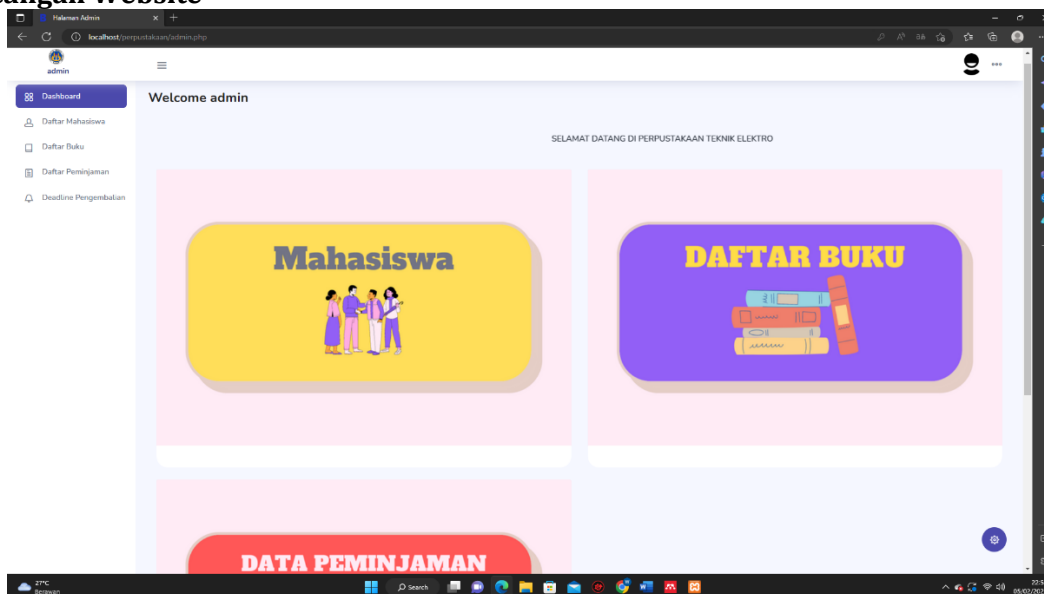
D. Perancangan Sistem Alat



Gambar 3. Rangkaian Sistem Alat

Dari perancangan rangkaian alat diatas adalah rancangan dari keseluruhan alat yang akan dibuat, dan juga seluruh koneksinya yang akan saling terhubung satu sama lain.

E. Perancangan Website



Gambar 4. Tampilan Dashboard Admin

Gambar 4 di atas adalah tampilan dari Halaman *Web Dashboard*, dimana *login* bisa dilakukan oleh admin yang datanya sudah tersimpan didalam database. Admin dapat melihat dan memperbaharui data yang ada pada halaman *dashboard* seperti tab daftar buku, data anggota, data peminjaman buku, dan data pengembalian buku.

Pada tab mahasiswa yang terdapat dalam *dashboard* admin, berisi data mahasiswa yang sudah tersimpan dalam database, yang mana seluruh mahasiswa yang terdaftar merupakan keanggotaan perpustakaan yang sudah mendaftarkan dirinya sebagai pengguna perpustakaan. Jika pada saat peminjaman buku menyatakan kartu tidak terdaftar, maka pada halaman inilah admin akan menginput data kartu. Jika sudah terdaftar, data akan ditampilkan pada layer LCD. Kemudian mahasiswa dapat meminjam buku perpustakaan yang diinginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membuktikan hasil dari alat dan website yang sudah dirancang, apakah berjalan sesuai perancangan dan metode penelitian, maka dilakukan beberapa pengujian dengan rincian sebagai berikut :

A. Pengujian scan KTP menggunakan RFID reader RC522

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah KTP dapat terbaca oleh RFID Reader RC522 atau tidak.



Gambar 5. Hasil Pengujian Tap KTP

Gambar 5 memperlihatkan bahwa RFID reader RC522 berhasil membaca id pada KTP yang sudah didaftarkan, ditandai dengan terbacanya nama yang ditampilkan LCD.

B. Pengujian Scan Jarak Maksimal Tag RIFD dan KTP

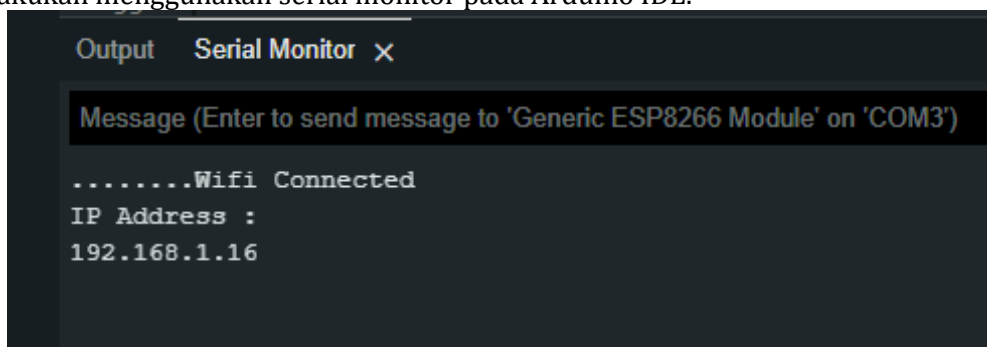
Tabel 1. Hasil Pengujian Scan dengan jarak maksimal

Jarak Scan	Pembacaan pada KTP	Pembacaan pada Tag RFID
0.5 CM	Terbaca	Terbaca
1 CM	Tidak Terbaca	Terbaca
1.5 CM	Tidak Terbaca	Terbaca
2	Tidak Terbaca	Terbaca
2.5 CM	Tidak Terbaca	Terbaca
3	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

Tabel 1 di atas menjelaskan jarak maksimal terbaca dan tidak terbacanya proses scan pada KTP yang dimiliki mahasiswa dengan TAG RIFD yang biasa bisa didapatkan di pasaran.

C. Pengujian Koneksi ESP8266 ke Wifi dan PC Server

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ESP8266 telah terhubung ke jaringan wifi. Pengujian dilakukan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE.



Gambar 6. Hasil Pengujian Koneksi

Hasil dari pengujian koneksi ESP8266 ke *Wifi* dan *PC server* berhasil seperti pada gambar 6 diatas ditandai dengan terbacanya *IP Address PC server* dan *Wifi Connected*.

D. Pengujian Proses Peminjaman dan Pengembalian

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan proses peminjaman dan pengembalian buku, semua prosesnya hamper memiliki kesamaan satu sama lain, gambar 7 dibawah ini merupakan gambar LCD dan tampilannya Ketika melakukan proses peminjaman maupun pengembalian buku.



Gambar 7. Hasil Tampilan LCD

Untuk peminjaman buku tekan angka 1 dan angka 2 untuk pengembalian buku, kemudian proses selanjutnya adalah proses pembacaan KTP sebagai peminjam seperti pada gambar berikut.



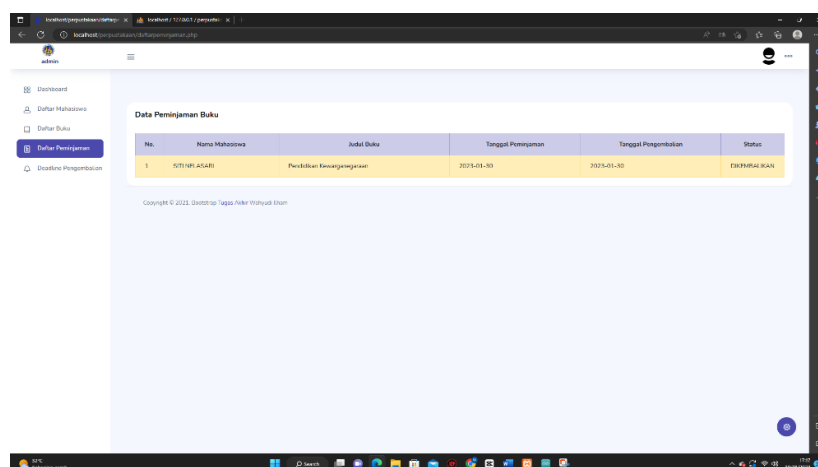
Gambar 8. Hasil Pembacaan KTP

Setelah melakukan pembacaan KTP sebagai peminjam berhasil maka peminjam akan diarahkan untuk melakukan tahap selanjutnya yaitu proses *scan barcode* buku yang akan dipinjam, setelah proses ini juga maka semua data akan dikirim ke database dan disimpan. Data yang tersimpan dapat dilihat oleh admin perpustakaan, pada bagian peminjaman.



Gambar 9. Hasil Proses Scan Barcode

Semua proses peminjaman buku diatas sama dengan proses pengembalian buku, yang mana pada saat pengembalian buku juga harus melakukan tap KTP untuk memastikan id sipeminjam, juga melakukan scan barcode buku untuk memastikan buku yang dipinjam sama dengan buku yang dikembalikan. Kemudian semua data peminjaman dan pengembalian akan tersimpan didalam sebuah tabel pada database dengan tampilan seperti pada gambar 10. Kedua proses tersebut dibedakan dengan sebuah kolom status, yaitu "DIPINJAM" dan "DIKEMBALIKAN".



Gambar 10. Hasil Proses Peminjaman dan Pengembalian

Pembahasan

Pembuatan *project* ini merupakan Implementasi IoT pada sistem peminjaman dan pengembalian buku. Setelah dilakukan berbagai pengujian yang tersebut diatas, maka analisis yang dapat kita jelaskan adalah bahwa, teknologi RFID saat ini dapat diimplementasikan menjadi berbagai aplikasi yang bermanfaat, salah satunya adalah alat untuk memproses peminjaman dan pengembalian buku dipergustakaan. Penggunaan *barcode scanner* juga berhasil dilakukan yaitu ditandai dengan *scanner* membaca dan mendeteksi *barcode* yang tertera pada buku.

Berdasarkan percobaan pembacaan ID KTP dan tag RFID menggunakan RFID *reader*, hasil yang didapat adalah jarak maksimum pembacaan KTP yaitu 0,5 cm sedangkan tag RFID dijarak maksimum 2,5 cm. perbedaan jarak maksimum tersebut dipengaruhi oleh tag itu sendiri, RFID *reader* membaca data dari sebuah tag dengan cara menangkap gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh tag itu sendiri. Pada percobaan yang kita lakukan dapat disimpulkan bahwa gelombang elektromagnetik yang dihasilkan tag RFID lebih kuat dibandingkan gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh KTP.

Pada pengujian koneksi ESP8266 ke WIFI dan PC server ditandai dengan terbacanya IP address jaringan PC. Jika proses koneksi ini berhasil maka semua proses selanjutnya dapat dilakukan. Kecepatan koneksi jaringan juga berpengaruh pada terhubungnya ESP8266 dengan PC *server*. Analisa selanjutnya adalah pada proses *transfer* data dari ATMEGA 328P ke ESP8266 dengan dilakukan melalui komunikasi serial Tx, Rx. Hal ini bertujuan untuk mengirim data dari *barcode scanner* yang diproses oleh ATMEGA328P ke ESP8266 yang nantinya akan diteruskan dan disimpan didalam database. Proses tersebut dikatakan berhasil jika data dapat dilihat didalam database, sebaliknya jika data tidak berada dalam database, maka proses *transfer* (Tx) dan *receive* (Tx) gagal dilakukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian, hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut Telah dibuatnya alat yang memanfaatkan teknologi RFID dan Barcode Scanner untuk mempermudah proses transaksi di perpustakaan sesuai rancangan yang telah dibuat, sehingga proses transaksi bisa berjalan lebih efektif dan efisien. Telah dibuatnya sebuah *website* sebagai *interface* dalam proses transaksi peminjaman maupun pengembalian buku dipergustakaan yang terintegrasi ke sebuah *database*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ekho, R. P. S. Eng, A. Soetedjo, and K. Somawirata, "Sistem Peminjaman Barang Dan Peralatan Di Laboratorium Elektro ITN Malang Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)," 2019.
- [2] E. Pramono, M. Andriyani, and J. Indra, "Pengembangan sistem informasi perpustakaan dengan internet of thing menggunakan perangkat radio frequency identification berbasis nodeMCU," *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 41–48, 2020.
- [3] E. Sugiana, Y. A. Djawad, and M. M. Idris, "Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis Rfid Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar," 2021.
- [4] A. Choerudin, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Alat dan Peralatan Laboratorium Berbasis RFID," *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, Jul. 2021, doi: 10.20895/jtece.v3i1.251.
- [5] D. Darwin and N. E. Budiyanata, "Rancang Bangun Sistem Peminjaman Dan Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Implementasi Rfid Dan Aplikasi WEB," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 80–90, Nov. 2021, doi: 10.21831/jee.v5i2.43472.
- [6] A. Y. Khadafi, U. Darussalam, and W. Winarsih, "Implementasi RFID dan NodeMCU Untuk Data Kunjungan Perpustakaan Berbasis IoT," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 2, p. 264, Apr. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.1906.
- [7] R. M. Insan, R. Ruuhwan, and R. Rizal, "Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 1, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.36423/ide.v1i1.281.

-
- [8] D. Krisbiantoro and P. D. Abda'u, *DASAR PEMROGRAMAN WEB dengan bahasa HTML, PHP, dan Database MySQL*, vol. 1. Purwokerto: Zahira Media Publisher, 2021.
- [9] R. Hidayat and S. Pengajar, "Teknologi wireless RFID untuk perpustakaan polnes: suatu peluang," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 5, no. 1, 2010.
- [10] S. Muis, "Prinsip Kerja LCD dan Pembuatannya (Liquid Crystal Display)," *Graha Ilmu, Yogyakarta*, 2013.
- [11] A. Mubarok, I. Sofyan, A. A. Rismayadi, and I. Najiyah, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler," *J. Inform*, vol. 5, no. 1, pp. 137–144, 2018.
- [12] G. S. Pratama and E. Elfizon, "Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 32–36, 2020.
- [13] R. Adwiya, "Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Buku Berbasis Web pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan," *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, vol. 5, no. 1, pp. 59–70, 2021.
- [14] S. Samsugi, "Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266," *ReTII*, 2017.
- [15] E. S. Y. Abd Djawad and M. M. Idris, "Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis Rfid Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar," *J. Chem. Inf. Model*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2020.
- [16] M. Subhan, "Analisa perancangan sistem," *Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia*, 2012.
- [17] F. Hamdani, "Penerapan RFID (Radio Frequency Identification) di perpustakaan: kelebihan dan kekurangannya," *Khazanah al-Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol. 2, no. 1, pp. 71–79, 2014.
- [18] S. Barrett, *Arduino Microcontroller Processing for Everyone!* Springer International Publishing, 2022.
- [19] H. SANTOSO, *PANDUAN PRAKTIS ARDUINO UNTUK PEMULA*. Elang Sakti, 2015.
- [20] P. M. Yusup, "Perspektif Manajemen Pengetahuan Informai, Komunikasi, Pendidikan, dan Perpustakaan," 2020.
- [21] H. Nugraha, "Perpustakaan dan Pelestarian Kebudayaan," *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, pp. 50–62, 2013.
- [22] A. F. Ibadillah and R. Alfita, *Mikrokontroler dan Aplikasinya*. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021.