

PERANCANGAN SISTEM PENUNJUK PENGEMBALIAN BUKU OTOMATIS MENGUNAKAN RFID

Design of Automatic Book Return System Using RFID

Farisa Pratiwi¹, Porman Pangaribuan², Rizki Ardianto Priramadhi³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹farisapratiwi@telkomuniversity.com, ²porman@telkomuniversity.ac.id, ³rizki.ap@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem klasifikasi buku di perpustakaan memiliki metode yang berbeda. Oleh karena itu, pengunjung perpustakaan tidak mengerti dengan baik sistem klasifikasi yang diterapkan oleh perpustakaan sehingga pengunjung tidak dapat dengan mudah mengembalikan buku yang telah dibaca. Beberapa perpustakaan telah menerapkan sistem barcode untuk pengembalian buku dan peminjaman buku, tetapi teknologi ini belum menyediakan sistem untuk mengembalikan buku bagi pengunjung perpustakaan. Dalam penelitian ini kami membuat sistem yang memungkinkan pengunjung mengembalikan buku ke rak yang tepat dengan menggunakan RFID (Radio Frequency Identification). Pengunjung yang ingin mengembalikan buku ke raknya hanya perlu memindai buku yang telah disematkan oleh tag RFID ke pemindai RFID. Setelah buku dipindai, pengontrol akan mencari data yang terkait dengan tag RFID ke dalam database dan ketika data diterima maka pengontrol akan mengirim data seperti nama dan lokasi rak buku ke AGV sehingga AGV akan mengembalikan buku ke rak yang tepat.

Kata Kunci: RFID (*Radio Frequency Identification*), tag RFID, pemindai RFID, *database*.

Abstract

Book classification system in libraries has different methods. Due to that issue, library visitors do not understand well the classification system is done in the library so that visitors can not easily restore books that have been read. Some libraries have implemented a barcode system for book returns and book lending, but this technology has not provided a system for returning books for library visitors. In this study we created a system that allows visitors to return the book to the proper shelf by using RFID (Radio Frequency Identification). Visitors who want to return a book to its shelf only need to scan a book that has been embedded by RFID tags to an RFID scanner. After the book is scanned the controller will search the data related to the RFID tag into the database and when the data is received then the controller will send data such as the name and location of the bookshelf to AGV so that AGV will return the book to the proper shelf.

Key Word: RFID (*Radio Frequency Identification*), RFID Tag, RFID Scanner, *database*.

1. Pendahuluan

Perpustakaan merupakan salah satu pusat informasi, sumber ilmu pengetahuan, penelitian dan rekreasi. Sebagai penyedia informasi yang bersumber pada literatur bercetak, Open Library Universitas Telkom memiliki sebanyak 79.506 koleksi buku. Dengan banyaknya koleksi buku itu, penyusunan dan pendataan buku diperpustakaan menjadi fokus utama agar menjaga keseimbangan sirkulasi buku. Pada umumnya sirkulasi buku diperpustakaan memiliki 3 jenis sirkulasi, yaitu :

- Manual : Tanpa bantuan computer, hanya melibatkan staff perpustakaan
- Semi – Otomatis : Penggunaan computer secara parsial
- Otomatis Lengkap : Penggunaan penuh computer, perangkat lunak pengelola perpustakaan, teknologi barcode, RFID, dll.

Pada open library universitas Telkom teknologi barcode telah diterapkan untuk peminjaman dan pengembalian buku, meskipun mempersingkat waktu dalam pengembalian dan peminjaman buku namun teknologi ini belum memadai untuk mempercepat sirkulasi buku karena pengembalian buku masih dilakukan secara manual oleh pustakawan. Pengunjung perpustakaan yang ingin mengembalikan buku yang telah dibaca juga mengalami kesulitan dikarenakan tidak memahami klasifikasi buku pada perpustakaan. Pengembalian buku pada rak yang seharusnya merupakan kegiatan rutin yang harus dilakukan setiap hari, proses ini memakan waktu dan rawan terjadi kesalahan. Oleh karena itu perlu dikembangkan sistem yang dapat menghemat waktu dan meminimalisasi kesalahan dengan membuat sistem pengembalian buku otomatis bagi pengunjung perpustakaan. Jadi kami mengusulkan sistem yang membuat pengunjung dapat mengembalikan buku ke rak yang seharusnya dengan cara memindai RFID (Radio Frequency Identification) yang disematkan dibuku dan AGV (Auto Guided Vehicle) akan menunjukkan dimana pengunjung harus mengembalikan buku ke rak yang seharusnya.

2. Dasar Teori

2.1 Klasifikasi Buku Perpustakaan

Klasifikasi buku perpustakaan merupakan hal yang penting dalam pengelolaan perpustakaan. Klasifikasi buku bertujuan untuk mempermudah pencarian buku yang diperlukan, dan mempermudah dalam menyusun suatu daftar pustaka berdasarkan pada sistem klasifikasi. Klasifikasi sendiri adalah suatu proses memilih dan mengelompokkan buku-buku perpustakaan sekolah atau bahan pustaka lainnya atas dasar tertentu serta diletakkannya secara bersama-sama di suatu tempat^[1]. Secara umum klasifikasi terbagi menjadi dua yaitu :

a. Klasifikasi artifisial

Klasifikasi artifisial merupakan proses klasifikasi buku perpustakaan berdasarkan sifat-sifat yang secara kebetulan ada pada bahan pustaka.

Misalnya berdasarkan warna, atau tinggi buku.

b. Klasifikasi fundamental

Klasifikasi fundamental merupakan proses klasifikasi buku perpustakaan berdasarkan isi atau subjek buku, yaitu sifat yang tetap pada bahan meskipun tampilan, dan tinggi buku berubah-ubah.

Berdasarkan klasifikasi umum tersebut, banyak perpustakaan yang memakai klasifikasi fundamental. Klasifikasi fundamental banyak dipilih karena disusun berdasarkan subyek, sehingga lebih mudah untuk dimengerti oleh orang awam. Klasifikasi fundamental terbagi menjadi 3, yaitu :

a. Dewey Decimal Classification (DDC)

b. Universal Decimal Classification (UDC)

c. Library of Congress Classification

2.2 Database

2.2.1 Pengertian Database

Database adalah suatu kumpulan data computer yang terhubung secara *logical* serta berisi deskripsi dari data tersebut, yang dicarancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu perusahaan^[2]. DBMS (*Database Management System*) adalah sistem *software* yang memungkinkan *user* untuk mendefinisikan, membuat, dan memelihara *database* dan menyediakan akses kontrol kepada *database*.

2.2.2 Structured Query Language (SQL)

Structured Query Language atau SQL merupakan salah satu dari bahasa *transform-oriented*, atau bahasa yang diciptakan dengan menggunakan relasi untuk mengubah masukan menjadi keluaran yang dibutuhkan^[7]. Standar ISO SQL memiliki dua komponen utama:

1. DDL (*Data Definition Language*), untuk mencari struktur basis data dan mengontrol akses data.

2. DML (*Data Manipulation Language*), untuk menerima dan mengubah data.

Seperti kebanyakan bahasa modern SQL pada dasarnya memiliki format bebas (*free-format*), yang berarti bahwa bagian-bagian dari *statement* tidak harus diketik pada lokasi tertentu pada layar. Tetapi meskipun *free-format*, *statement* SQL akan lebih menarik dan mudah dibaca jika menggunakan *indentation* dan *lineation*. Secara umum *statement* DML antara lain^[3]:

a. SELECT = untuk *query* dalam basis data

b. INSERT = untuk memasukkan data kedalam tabel

c. UPDATE = untuk memperbaharui data dalam tabel

d. DELETE = untuk menghapus data dari table

2.3 RFID

2.1 Pengertian RFID

Identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.56 MHz, atau 800-900 MHz^[4]. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang. Terdapat beberapa pengertian RFID menurut maryono, yaitu sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (tag) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.

2.2 Komponen Sistem RFID

Suatu sistem RFID secara utuh terdiri atas tiga komponen utama, antara lain adalah :

a. Tag RFID

Tag RFID dapat berupa sticker, kertas, kartu, atau plastik dengan beragam ukuran. Didalam setiap tag ini terdapat chip yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu. RFID tag berfungsi sebagai transponder (*transmitter* dan *responder*) yang berisikan data dengan menggunakan frekuensi. Tag RFID terdiri dari 3 jenis, yaitu:

- *Active Tag* mempunyai *power supply on-board* seperti baterai. Ketika tag ini mentransmisi data ke *interrogator*, yang mengambil daya dari baterai tersebut untuk mentransmisikan datanya. Karena itu, *active tag* dapat berkomunikasi dengan *interrogator* yang mempunyai daya kecil dan dapat mentransmisikan informasi dalam cakupan yang lebih jauh sampai beberapa kilometer.
- *Semi Passive Tag* mempunyai baterai terintegrasi dan oleh karena itu tidak memerlukan energi dari medan pembaca untuk memindai chip tersebut. Jaraknya terbatas karena tag tidak mempunyai pemancar terintegrasi, dan masih perlu menggunakan medan pembaca untuk komunikasi kembali ke pemancar itu.
- *Passive Tag* tidak mempunyai *power supply on-board*. Tag ini mendapatkan daya untuk mentransmisikan data dari sinyal yang dikirimkan dari *interrogator*. Oleh karena itu ukurannya lebih kecil dan lebih murah dibandingkan *active tag*. Tetapi jangkauan dari *passive tag* lebih dekat jika dibandingkan dengan *active tag*.

a. Reader RFID

Terminal reader RFID terdiri atas pemindai RFID dan antenna yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Terminal RFID akan membaca atau mengubah informasi yang tersimpan di dalam tag melalui frekuensi radio. Terminal RFID terhubung langsung dengan sistem Host computer.

b. Host Komputer

Sistem komputer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dalam lingkup sistem RFID dan mengatur komunikasi antara tag dan pemindai. Host bisa berupa computer stand-alone, mikroprocessor, ataupun mikrokontroler.

3. Perancangan Sistem

3.1 Diagram Blok

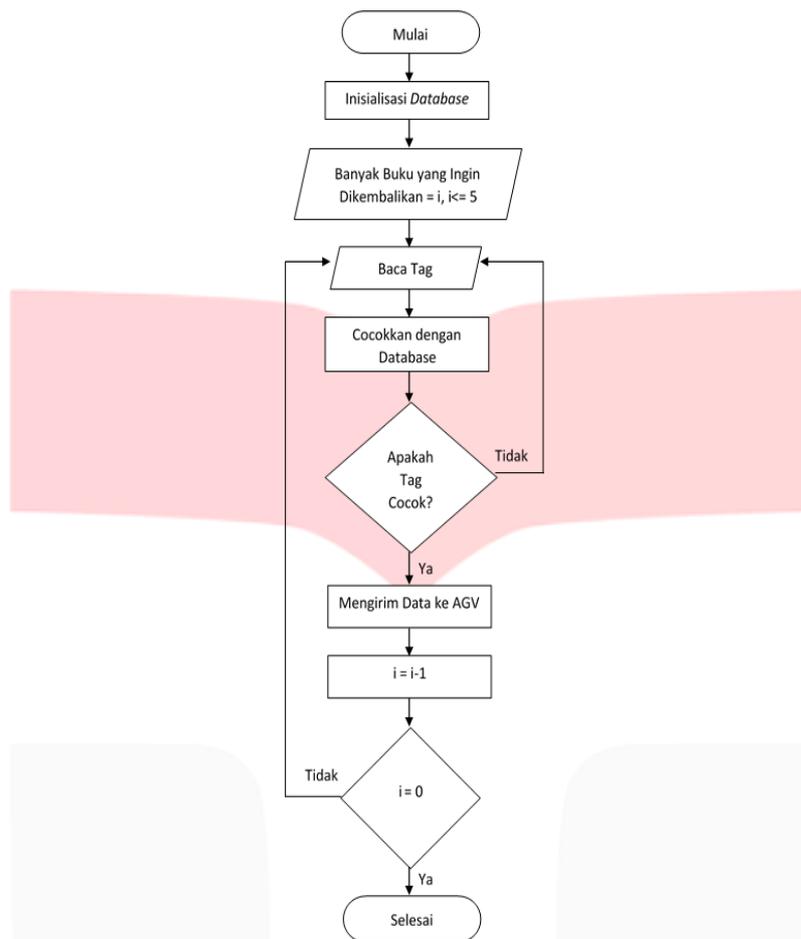
Sistem yang dibangun dalam tugas akhir ini akan diterapkan pada mobil AGV guna mempermudah pengunjung mengembalikan buku yang telah dibaca dengan cara memindai tag RFID yang ada pada buku dan pemindai RFID yang terhubung dengan *microprocessor* akan membangun koneksi kepada PC server guna mengakses *database*. Akses *database* dibutuhkan guna mendapatkan informasi tentang lokasi rak buku terkait dan mengirimkannya ke AGV.

Pada tugas akhir ini menggunakan tag RFID yang akan ditanamkan pada buku-buku di perpustakaan, pemindai RFID, database dan satu buah *raspberry-pi*. Berikut diagram sistem yang akan dibuat:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

3.2 Diagram Alir Sistem

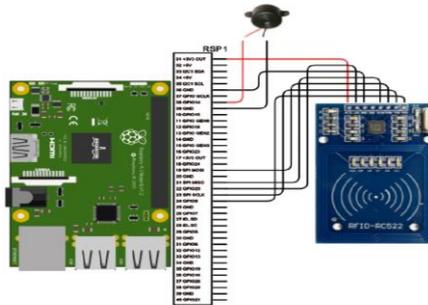


Gambar 2. Diagram Alir Sistem

Sistem pengembalian buku bagi pengunjung perpustakaan berbasis RFID dengan menggunakan raspberry pi dimulai dengan inisialisasi database yang telah dibuat dan disimpan pada server lokal raspberry pi. Ketika jumlah buku yang ingin dikembalikan telah dimasukkan, maka pemindaian sebuah tag dengan nomor ID tertentu masuk dalam jarak pembacaan pemindai, database yang telah terinisialisasi sebelumnya akan dibandingkan dan dicocokkan dengan ID tag yang terbaca oleh pemindai. Jika ID tag tersebut tidak dapat dikenali oleh sistem, maka raspberry pi tidak akan mengirim data ke AGV. Namun jika ID tag dapat dikenali oleh sistem, raspberry pi akan mengirimkan data kepada AGV untuk menunjukkan lokasi sesungguhnya dari tag yang bersangkutan. Jika tag terinisialisasi, selanjutnya sistem akan mengulang untuk membaca tag sesuai dengan jumlah buku yang ingin dikembalikan oleh pengunjung.

3.3 Desain Perangkat Keras

Desain perangkat keras akan menggunakan beberapa komponen seperti tag RFID, pemindai RFID yang berfungsi untuk memindai sticker RFID, dan *raspberry-pi*.

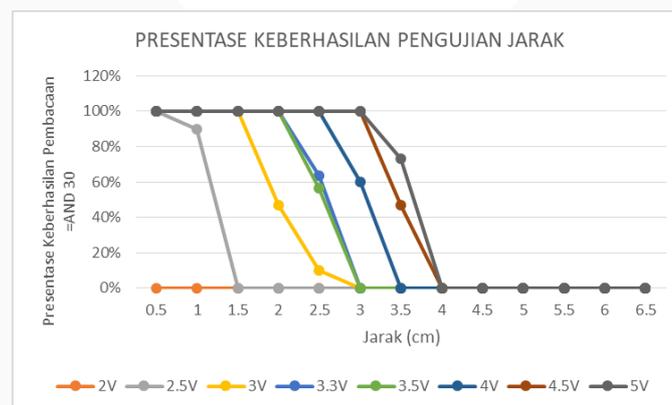


Gambar 3. Desain Perangkat Keras

4. Hasil Pengujian

4.1. Pengujian Pengaruh Tegangan Kerja Terhadap Jarak Pembacaan Pemindai RFID

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak maksimum pembacaan dari pemindai MFRC522 terhadap tag RFID NTAG213 dan membandingkan apakah jarak pembacaan yang telah diuji sama dengan jarak pembacaan yang ada dalam datasheet. Selain itu, pengujian jarak juga bertujuan untuk mengetahui apakah tegangan yang diberikan pada pemindai RFID mempengaruhi jarak pembacaan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara menempatkan pemindai RFID pada titik 0cm dan menempatkan RFID Tag pada jarak tertentu. Sampel jarak untuk pengujian ini adalah setiap 0.5cm dan akan diuji sebanyak 30 kali pengujian pada setiap jarak.

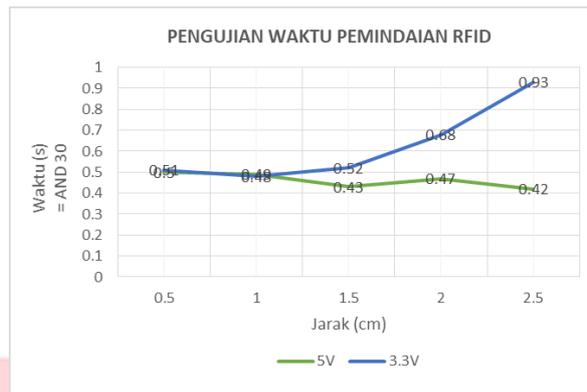


Gambar 4. Grafik Presentase Keberhasilan Pengujian Jarak

Berdasarkan hasil pengujian yang telah ditunjukkan pada gambar 4, bisa dilihat bahwa pengujian jarak menggunakan tegangan yang berbeda-beda. Pada tegangan 2V, bisa dilihat pada grafik bahwa dari 30 kali pengujian pada jarak-jarak tertentu tidak menghasilkan pembacaan apapun. Bisa disimpulkan bahwa penggunaan tegangan 2V tidak disarankan karena pemindai tidak dapat memindai dikarenakan tegangan tersebut dibawah dari tegangan kerja pemindai RFID.

4.2 Pengujian Pengaruh Jarak Terhadap Waktu Pembacaan Tag RFID

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu pembacaan setiap sensor. Dan pada pengujian ini jarak pembacaan sensor akan diubah-ubah, perubahan jarak diuji untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari jarak terhadap waktu pembacaan sensor. Pengujian mengambil 5 sampel jarak yang diukur setiap 0.5cm hingga 3.5cm. Pengambilan 5 sampel jarak mengacu kepada hasil pengujian pertama yaitu pemindai hanya bisa membaca tag RFID NTAG213 sampai sejauh 3.5cm dengan rata-rata keberhasilan 60% untuk jarak 3.5cm. Pengujian waktu dilakukan dengan cara menempatkan tag RFID pada jarak-jarak tertentu, kemudian ketika pemindai membaca RFID maka stopwatch akan dihentikan. Waktu pembacaan adalah rentang waktu antara penempatan tag pada jarak tertentu dengan waktu ketika pemindai sudah mengidentifikasi tag.



Gambar 5. Grafik Pengujian Waktu Pemindaian RFID

Hasil pengujian waktu pemindaian RFID berdasarkan jarak bisa dilihat pada gambar 5, dimana pada gambar tersebut memvisualisasikan hasil nilai rata-rata dari 30 pengujian yang telah dilakukan pada tegangan 3.3V dan 5V dengan setiap jarak yang diukur. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bisa dilihat pada jarak 0.5cm waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk memindai tag RFID pada tegangan 3.3V adalah 0.51s sedangkan pada tegangan 5V membutuhkan waktu 0.5s, pada jarak 1cm pada tegangan 3.3V membutuhkan 0.49s namun pada tegangan 5V membutuhkan waktu 0.48s. Pada jarak 1.5cm mulai terlihat perbedaan waktu yang cukup signifikan pada hasil dari setiap tegangan yang diuji, pada tegangan 3.3V pemindai membutuhkan waktu 0.52s, sedangkan pada tegangan 5V membutuhkan waktu 0.43s. Dan selanjutnya bisa dilihat pada gambar diatas bahwa pada tegangan 3.3V perbedaan pembacaan waktu dari setiap jarak tidak terlalu signifikan, begitu juga pada tegangan 5V. Namun yang berbeda adalah waktu yang dibutuhkan pada tegangan yang diberikan. Terlihat perbedaan yang cukup signifikan saat jarak pembacaan 1.5cm dan seterusnya. Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka bisa disimpulkan bahwa pengaruh jarak pada waktu pemindaian RFID hanya berpengaruh sedikit. Bisa dilihat pada jarak 2.5cm bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memindai lebih pendek jika dibandingkan pada jarak ukur lainnya. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka bisa disimpulkan bahwa kecepatan pembacaan terpengaruh dari tegangan yang diberikan kepada pemindai RFID. Namun jarak tidak terlalu mempengaruhi pembacaan tag RFID selama pembacaan tag RFID masih berada pada radius gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh pemindai RFID. Namun kecepatan pembacaan terpengaruh dari tegangan yang diberikan kepada pemindai RFID.

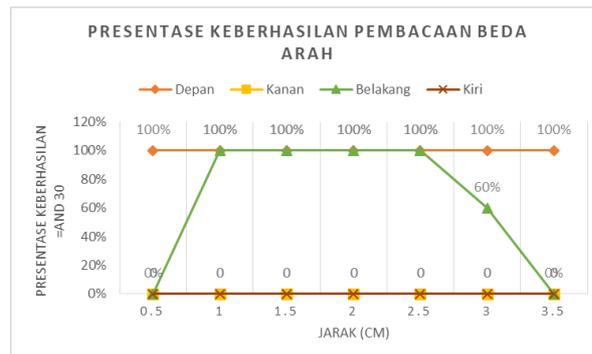
4.3 Pengujian Pengaruh Arah *Tapping* Terhadap Pemindaian RFID

Pengujian pembacaan berbagai arah merupakan pengujian untuk membuktikan apakah tag RFID bisa dibaca diberbagai arah guna meminimalisir tidak terbacanya tag RFID pada sisi pemindai.



Gambar 6. Pengujian Beda Arah

Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali dengan arah yang berbeda-beda. Buku yang dipilih adalah buku dengan ketebalan 0.9cm. Buku tersebut akan dipindai dengan menggunakan arah yang berbeda seperti pada gambar 6. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali dengan mengambil 7 sampel jarak, dimulai dari 0.5cm dan kelipatannya hingga 3.5cm.



Gambar 7. Presentase Keberhasilan Pembacaan Beda Arah

Setelah 30 kali pengujian data, dengan berbagai arah yang bisa dilihat pada grafik 7, pada grafik tersebut menunjukkan bahwa pemindaian yang dilakukan dengan tag berhadapan dengan pemindai langsung, pembacaan bisa normal hingga mencapai 3.5cm. Namun dengan pengujian dimana buku dipindai dari belakang, pemindai juga masih bisa membaca tag RFID asalkan jarak jangkauan pembacaan masih dalam radius 3.5cm. Namun saat buku dipindai dari arah kanan atau kiri, pemindai tidak bisa membaca tag RFID. Analisa dari kejadian ini adalah, pemindai tidak bisa membaca tag RFID disebabkan oleh antenna yang ada pada pemindai maupun pada tag RFID. Antena memungkinkan pembaca dan tag untuk berkomunikasi satu sama lain dalam sistem pelacakan RFID. Perangkat ini bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima frekuensi radio pada frekuensi yang ditentukan untuk sistem^[5]. Antena harus ditempatkan di lokasi yang tepat dan arah yang benar, selain itu sudut dan lokasi memasang antenna (polarisasi) juga dibutuhkan.

4.4 Pengujian Koneksi Database

```

+----- M E N U -----+
[1] Memasukkan Data Buku
[2] Cari Data Buku
[3] Menampilkan Semua Data Buku
[4] Hapus Data Buku
-----
Choose Menu: █

```

Gambar 8. Tampilan Menu Awal

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah menu untuk menambahkan buku pada database teruji dan tidak ada masalah dengan koneksi database dan menu yang telah dibuat pada python. Pengujian dilakukan dengan cara membuka aplikasi pemrograman python yang ada dalam raspberry pi dan menjalankan program yang sebelumnya telah dibuat. Pada saat menu awal ditampilkan maka petugas akan ditanya menu apa yang dipilih, seperti pada gambar 8. Petugas hanya perlu untuk menekan nomor dari menu yang dipilih. Untuk pengujian ini, menu memasukkan data buku baru adalah menu yang akan dipakai. Maka kita bisa mengetikkan angka 1 kemudian pencet tombol enter untuk menampilkan menu selanjutnya.

Setelah mengikuti langkah-langkah diatas, maka bisa dipastikan bahwa data sudah tertulis juga pada database. Pengujian ini dilakukan dikarenakan pada awalnya penulis menemukan kesulitan dalam mengkoneksikan database ke python. Oleh karena itu setelah banyak membaca dari berbagai sumber penulis menggunakan Mariadb sebagai konektor antara database dan software python 2.7.

```
MariaDB [pydb]> select * from library;
```

Book Name	RFID Number	Location	level	letak
TA	136478219	a	1	kiri
Kumpulan Solusi Pemrograman Python	136489221	A	1	Tengah
Jago Elektronika Rangkaian Sistem Otomatis	136462219	A	1	kanan
Pemrograman PHP	1364157255	A	2	Kiri
Rangkaian Listrik	136452219	A	2	Tengah
Matematika Diskrit	1364165255	A	2	kanan
Teknik Kontrol Otomatik	13641720	a	3	kiri
Sinyal dan Sistem	13641791	a	3	tengah
Pemrograman Mikrokontroler AVR	1364127251	a	3	kanan
Dark Story Riddle	136474220	A	4	kiri
Pada Senja yang Membawamu Pergi	136481221	A	4	Tengah
Milea	136464220	A	4	kanan
Senja, Hujan, dan Cerita yang Telah Usai	136456220	b	1	kiri
Keluarga Tak Kasat Mata	136446220	b	1	Tengah
Satu Hari di 2018	136444219	b	1	kanan
Garis Waktu	1364147255	B	2	Kiri
Hary Potter and The Prisoners of Azkaban	1364133253	b	2	tengah
Soekarno Penyambung Lidah Rakyat	1364139255	b	2	kanan
Pride and Prejudice	1364119251	b	3	kiri
Soekarno Djoega Manoesia	136489860	b	3	tengah
easy a	13647651	b	3	kanan
The Woman in White	136484859	b	4	kiri
Gone With the Wind	13648959	B	4	tengah
Orient Murder Express	13647963	b	4	kanan
Evil under the Sun	13647760	C	1	kiri
hell dog	13646359	c	1	tengah
Dealova	13648562	c	1	kanan
Poirot Investigates	13649459	c	2	kiri
The Seven Dials Mystery	13646859	c	2	tengah
Three Act Tragedy	13648864	c	2	kanan
Crooked House	136418864	c	3	kiri
Neural Networks	13647260	C	3	tengah
The Lost World	136412865	C	3	kanan
Breaking Bad	13646260	C	3	kanan
The Butterfly Effects	13646760	C	3	Tengah

35 rows in set (0.01 sec)

Gambar 9. Database Sebelum dimasukkan Data

Neural Networks	13647260	C	3	tengah
The Lost World	136412865	C	3	kanan
Breaking Bad	13646260	C	3	kanan
The Butterfly Effects	13646760	C	3	Tengah
Naked Traveller	136489862	c	1	kiri

36 rows in set (0.00 sec)

Gambar 10. Database Sesudah diisi Data Buku Baru

Bisa dilihat pada gambar 9 merupakan daftar buku yang ada pada database sebelum memasukkan data buku baru. Pada gambar 10 adalah daftar database baru setelah data buku baru dimasukkan, bisa dilihat pada bagian yang telah diberi kotak merah. Yang paling penting dalam menghubungkan antara *database* dan python 2.7 adalah konektor. Selain konektor, cara meng-*import* konektor pada *database* juga sangat penting. Karena jika ada kesalahan pada proses *import* konektor, maka python dan *database* tidak akan terhubung.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis dapat disimpulkan bahwa sistem yang diusulkan pada Tugas Akhir ini telah berhasil menjawab tujuan dari penelitian. Karena:

1. Berdasarkan hasil pengujian, pembacaan sensor hanya bisa mencapai jarak 2.5cm sedangkan pada datasheet pemindai bisa membaca sensor sampai 6.6cm. Dan pembuktian bahwa ada kesimpangan sampai 4.1cm.
2. Jarak tidak mempengaruhi waktu pembacaan tag RFID selama tag RFID masih dalam rentang jarak baca pemindai RFID.
3. Pemindaian bisa dilakukan saat tag rfid berhadapan langsung dengan pemindai, bisa memindai buku dari depan dan belakang namun tidak dari samping kanan atau kiri. Tag hanya bisa dipindai dengan cara seperti itu disebabkan oleh antenna dalam tag RFID menggunakan cara kerja antenna sektoral.
4. Penyimpanan data, pengambilan, dan menghapus data pada *database* tidak mengalami banyak kesulitan. Namun koneksi pada *database* harus sangat diperhatikan seperti halnya konektor yang dipakai, nama table *database* dan nama *form* yang digunakan.
5. Pengiriman data ke arduino tidak mengalami *error*, namun yang perlu diperhatikan adalah nama USB pada *port* raspberry pi. Jika memasukkan nama USB yang salah, maka data tidak akan terkirim dan terjadi *error*.

Daftar Pustaka

- [1] Suwarno, Wiji (2007, hal.66). Pengetahuan Dasar Kepustakaan. Bogor: Ghalia. Indonesia.
- [2] Connolly, Thomas and Carolyne, Begg (2005, hal.15). Database System: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Fourth Edition, Addison Wesley. English.
- [3] Connolly, Thomas and Carolyne, Begg (2005, hal.117). Database System: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Fourth Edition, Addison Wesley. English.
- [4] Tarigans ZJH, 2004 Integrasi Teknologi RFID dengan teknologi Erp untuk otomasisasi data (Studi kasus pada gudang barang jadi perusahaan furniture, jurnal teknik Industri vol 6 no.2 Desember 2004, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [5] <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/131876/Final%20Thesis.pdf?sequence=1>. Diakses Tanggal 26 Juli 2018 jam 09.27