

## **SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)**

**Angga Primadhasa<sup>1</sup>, Dedi Triyanto<sup>2</sup>, Suhardi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura  
Jalan Prof Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak  
Telp./Fax. : (0561) 577963  
e-mail: <sup>1</sup>aprimadhasa@gmail.com, <sup>2</sup>dedi.triyanto@siskom.untan.ac.id,  
<sup>3</sup>suhardi@siskom.untan.ac.id

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi perpustakaan berbasis Radio Frequency Identification (RFID) yang dapat membantu mempermudah proses yang ada di perpustakaan. RFID adalah sistem identifikasi yang menggunakan gelombang radio sehingga memungkinkan pengambilan data tanpa harus melakukan kontak antara tag RFID dan reader RFID. Komponen utama RFID yaitu tag yang akan menyimpan setiap kode unik sebagai identitas dan pembaca yang digunakan untuk membaca kode unik dalam tag RFID. RFID digunakan sebagai identitas kartu admin, kartu anggota dan juga identitas setiap buku. Aplikasi perpustakaan terdiri dari 4 bagian yaitu menu admin, buku tamu, menu transaksi, dan alarm. Sistem yang dirancang pada penelitian ini dapat melakukan proses login tanpa perlu lagi mengisi username dan password, cukup memindai kartu anggota yang menggunakan RFID. Proses peminjaman juga hanya memindai buku yang akan dipinjam ke pembaca RFID. RFID juga digunakan sebagai sistem keamanan di perpustakaan, dengan meletakkan pembaca RFID di pintu keluar perpustakaan untuk memeriksa apakah ada buku yang dibawa keluar tanpa melalui proses transaksi peminjaman.*

**Kata kunci :** perpustakaan, RFID, tag RFID, reader RFID

### **1. PENDAHULUAN**

Perpustakaan tentunya bukan tempat yang asing bagi semua orang. Di perpustakaan, setiap orang bisa mencari berbagai informasi dan ilmu pengetahuan dari berbagai buku-buku dan dokumen yang menjadi koleksi dari sebuah perpustakaan tersebut. Bagi anggota perpustakaan yang terdaftar memiliki keuntungan lebih yaitu dapat meminjam buku-buku yang diperlukan untuk dibawa pulang.

Biasanya untuk meminjam buku, peminjam akan membawa buku yang ingin dibawa pulang ke bagian peminjaman buku, lalu dengan menunjukkan kartu anggota perpustakaan, petugas perpustakaan akan mencatat buku apa saja yang akan dipinjam dan kapan batas waktu pengembalian. Hal tersebut tentunya akan memakan waktu lama jika buku yang akan dipinjam banyak, dimana petugas harus mencatat satu per satu buku

tersebut kedalam daftar peminjaman. Terlebih lagi jika panjangnya antrean yang akan meminjam buku.

Dengan Radio-frequency identification (RFID), hal-hal di atas dapat ditangani dengan mudah. RFID adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio[1].

Sebelumnya sudah ada beberapa penelitian yang dilakukan mengenai perpustakaan berbasis RFID. Seperti penelitian yang dilakukan Mirnawati dan Santoso dari Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Tanah Laut, Mirnawati dan Santoso membuat sebuah aplikasi transaksi perpustakaan berbasis RFID, dimana proses identifikasi buku menggunakan RFID yang tertanam di setiap buku[2,3]. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Diki Irawansah dan Ryan Azhari[4], mereka membuat aplikasi peminjaman atau pengembalian perpustakaan berbasis RFID, dan menambahkan sistem absensi pengunjung yang

sebelumnya tidak dilakukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mirnawati dan Santoso.

Penelitian-penelitian tersebut tidak menyertakan sistem pengamanan jika ada yang membawa buku tanpa melewati proses peminjaman. Maka berdasarkan latar belakang diatas akan dirancang sebuah sistem manajemen perpustakaan dengan menambahkan sebuah sistem pengamanan yang mencegah pengunjung membawa pulang buku tanpa proses peminjaman berdasarkan sistem aplikasi perpustakaan yang telah dibuat sebelumnya. Selain itu juga akan dirancang proses transaksi perpanjangan masa peminjaman, jika ada anggota yang ingin meminjam buku lebih lama daripada waktu batas pinjam tanpa melewati proses peminjaman kembali.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. RFID

RFID adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio[1].

Cara kerja RFID secara umum adalah RFID reader akan mengirimkan sinyal radio jarak pendek, yang kemudian akan diterima oleh RFID tag, lalu tag akan mengirim kembali data-data yang ada ke reader. Modul RFID reader yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Modul RFID reader/writer PN532

Tag RFID terdiri dari 2 tipe yaitu tag RFID pasif dan tag RFID aktif. Bedanya, RFID pasif tidak memiliki sumber daya sendiri, sehingga dalam proses pembacaan tag RFID akan menerima daya dari sinyal radio yang dikirimkan oleh reader. Daya yang diterima cukup untuk melakukan satu kali pengiriman data dari tag ke reader. Selain itu RFID pasif memiliki jarak terbatas dalam proses pembacaan. RFID aktif memiliki sumber daya sendiri, hal ini membuat jarak pembacaan reader ke RFID aktif lebih jauh

dibandingkan dengan RFID pasif. Namun tentunya harga RFID aktif lebih mahal dibandingkan dengan RFID pasif.

Untuk frekuensi RFID dibagi 3 jenis, yaitu *low frequency* (LF), *high frequency* (HF), dan *ultra high frequency* (UHF). RFID *low frequency* memiliki frekuensi antara 125kHz - 134kHz, memiliki jarak jangkauan hingga 10cm. RFID *high frequency* memiliki frekuensi 13,56MHz dan jarak jangkauan hingga 30cm. Sedangkan RFID *ultra high frequency* memiliki frekuensi 856MHz - 960MHz dan dengan jarak jangkauan hingga 100m.

penelitian ini menggunakan RFID pasif dan memiliki frekuensi 13.56MHz. Ini dilakukan karena harga yang terjangkau serta jarak yang diperlukan dalam pembacaan buku dan kartu anggota juga tidak terlalu jauh. Selain itu RFID dengan frekuensi 13.56MHz juga lebih banyak digunakan seperti di e-KTP dan teknologi NFC.

### 2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah pengendali mikro single board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 yang bersifat open source. Arduino menggunakan bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler[5]. Papan Arduino Uno yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.

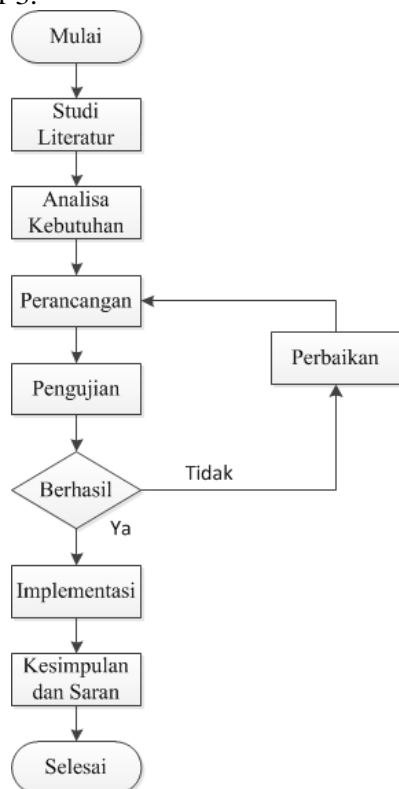


Gambar 2. Papan Arduino Uno

## 3. METODE PENELITIAN

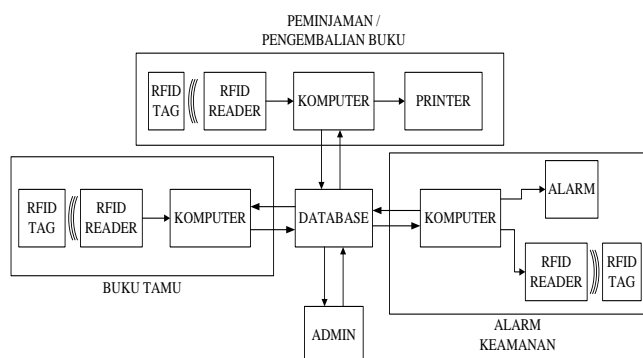
Proses pertama yang akan dimulai dengan studi literatur yang terkait dengan RFID, Arduino Uno, visual basic, Mysql dan teori penunjang lainnya. Selanjutnya dilakukan

analisis kebutuhan dan perancangan sistem yang kemudian diintegrasikan menjadi suatu sistem sehingga berfungsi sebagaimana mestinya. Selanjutnya dilakukan pengujian dan implementasi untuk mengetahui kinerja sistem. Setelah itu dilakukan analisa untuk mendapatkan kesimpulan akhir dari proses penelitian. Diagram alir penelitian dapat dilihat di gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

#### 4. PERANCANGAN SISTEM



Gambar 4. Blok Diagram Rancangan Sistem

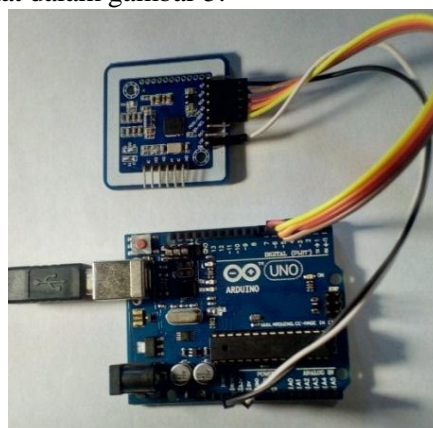
Gambar 4 adalah diagram blok Sistem manajemen Perpustakaan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Penelitian ini menggunakan RFID sebagai alat masukan utama dimana setiap buku dan kartu anggota

perpustakaan akan ditanam *tag* RFID. Dengan RFID, proses peminjaman dapat dilakukan tanpa perlu bantuan petugas perpustakaan, peminjam membawa buku-buku yang akan dipinjam ke alat pembaca, lalu peminjam meletakkan buku-buku ke alat pembaca dan menunjukkan kartu anggota perpustakaan yang tentunya juga sudah menggunakan RFID ke pembaca, komputer akan mencatat buku-buku apa saja yang dipinjam serta data peminjam buku, kemudian komputer akan mengeluarkan detail peminjaman yang mencantumkan batas waktu tanggal pengembalian buku. Dengan kartu anggota yang juga berbasis RFID, pengunjung perpustakaan tidak perlu lagi mengisi biodata ke dalam buku tamu perpustakaan kecuali pengunjung perpustakaan yang belum terdaftar sebagai anggota. RFID juga digunakan sebagai sistem keamanan di perpustakaan, dengan meletakkan pembaca RFID di pintu keluar perpustakaan untuk memeriksa apakah ada buku yang dibawa keluar tanpa proses transaksi peminjaman, jika ada buku yang dibawa keluar perpustakaan tanpa proses peminjaman maka alarm akan berbunyi.

#### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 5.1 Implementasi dan Pengujian Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras dapat dilihat dalam gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Arduino Uno dan PN532

Setelah PN532 dihubungkan dengan Arduino Uno, kemudian dilanjutkan dengan menghubungkan rangkaian tersebut dengan sebuah komputer atau laptop dengan kabel USB type A to type B.

Agar PN532 dapat membaca RFID tag, pertama harus dilakukan pemrograman terhadap rangkaian Arduino dan PN532 menggunakan Arduino IDE.

Saat rangkaian Arduino dan PN532 sudah dapat membaca RFID tag, hal selanjutnya yang perlu dilakukan adalah membuat program pada VB .NET agar aplikasi VB .NET dapat menerima data yang dikirimkan oleh Arduino. Jika koneksi berhasil, maka VB.NET akan dapat menerima data RFID tag yang terbaca dari Arduino.

Potongan kode program untuk pemrograman rangkaian Arduino dengan PN532 menggunakan Arduino IDE dapat dilihat di kode program 1.

Kode Program 1. Program pengaturan PN532

```
void setup(void) {
  Serial.begin(115200);
  nfc.begin();

  uint32_t versiondata =
  nfc.getFirmwareVersion();
  if (! versiondata) {
    while (1);
  }
  nfc.SAMConfig();
}

void loop(void) {
  boolean success;
  uint8_t uid[] = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 };
  uint8_t uidLength;
  success =
  nfc.readPassiveTargetID(PN532_MIFARE_IS
  O14443A, uid, &uidLength);
  if (success) {
    uint32_t cardid = uid[0];
    cardid <<= 8;
    cardid |= uid[1];
    cardid <<= 8;
    cardid |= uid[2];
    cardid <<= 8;
    cardid |= uid[3];
    Serial.println(cardid);
  }
  delay(1000);
}
```

Untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat membaca tag RFID, maka aplikasi akan diuji dengan mencoba memindai sebanyak 15 tag RFID. Hasil dari pengujian pembacaan tag RFID dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembacaan RFID

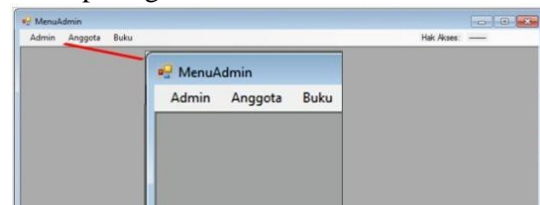
No	Kode RFID tag	Pembacaan
1	1016644686	Berhasil
2	3652083941	Berhasil
3	882043680	Berhasil
4	75531042	Berhasil
5	69425058	Berhasil
6	75921234	Berhasil
7	77821778	Berhasil
8	72382290	Berhasil
9	74741586	Berhasil
10	73561938	Berhasil
11	74151762	Berhasil
12	75331410	Berhasil
13	76576594	Berhasil
14	72972114	Berhasil
15	77231954	Berhasil

Dari hasil pengujian didapat hasil pengujian bahwa rangkaian Arduino Uno dan PN532 dapat membaca RFID tag.

## 5.2 Implementasi dan Pengujian Perangkat Lunak

### Aplikasi Menu Admin

Menu admin berfungsi untuk mengelola data admin, anggota dan data buku yang ada di perpustakaan. Untuk dapat masuk ke menu Admin, pertama harus melewati form login terlebih dahulu. Tampilan menu admin dapat dilihat pada gambar 6.

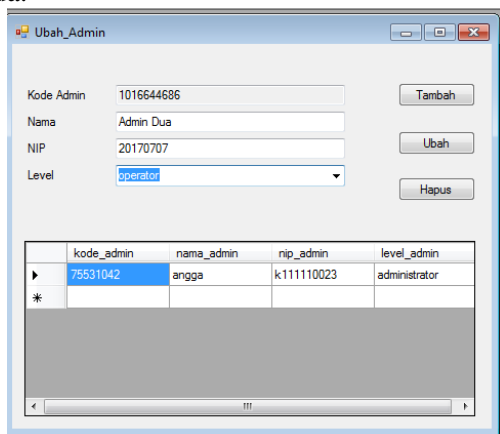


Gambar 6. Tampilan menu admin

Menu utama admin terdapat 3 bagian. Admin, anggota dan Buku yang digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data.

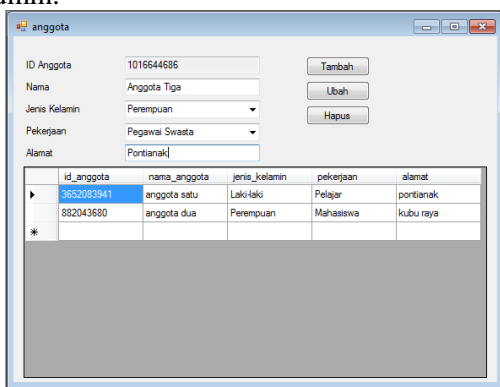
Pengujian menu admin dimulai dengan mencoba menambah data admin. Proses pertama adalah memindai kartu admin atau RFID tag yang akan digunakan sebagai identitas admin. Dilanjutkan dengan mencoba menambah, mengubah dan menghapus data admin. Setelah pengolahan data admin, kemudian dilakukan pengujian penambahan data anggota. Mengubah data anggota dan menghapus data anggota. Pengujian menu buku dengan mencoba menambah data,

mengubah data dan menghapus data yang telah ada.



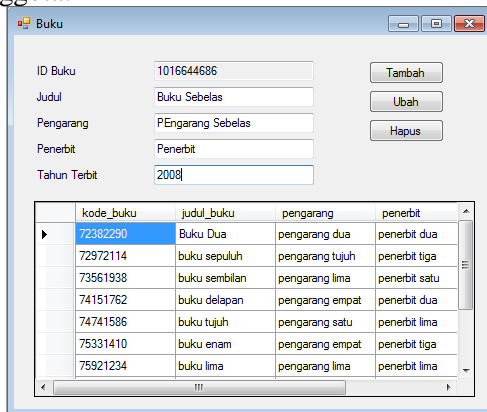
Gambar 7. Pengujian tab admin

Gambar 7 adalah contoh tampilan saat akan menambahkan data admin. Untuk data admin yang telah terdaftar, akan ditampilkan pada tabel di bawah form pengisian data admin.



Gambar 8. Pengujian tab anggota

Gambar 8 adalah tampilan menu saat mencoba menambah data anggota. Data anggota yang telah terdaftar akan ditampilkan pada tabel di bawah form pengisian data anggota.



Gambar 9. Pengujian tab buku

Gambar 9 adalah tampilan menu saat mencoba menambahkan data buku. Data buku yang telah ditambahkan akan ditampilkan di bawah form pengisian data buku.

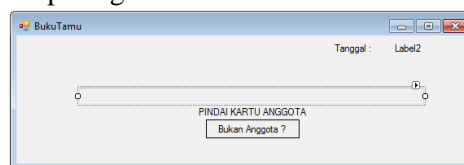
Tabel 2. Hasil pengujian menu admin

No	Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
1	Pembacaan RFID tag	Kode RFID tag tampil dalam bagian yang telah ditentukan dalam aplikasi saat RFID tag di pindai	Berhasil
2	Verifikasi RFID tag	Aplikasi mengenali RFID tag terdaftar atau tidak saat RFID tag dipindai	Berhasil
3	Penambahan data admin, anggota dan buku	Penambahan data berhasil disimpan ke dalam database	Berhasil
4	Pengubahan data admin, anggota dan buku	Data berhasil diubah dan disimpan ke dalam database	Berhasil
5	Penghapusan data admin, anggota dan buku	Data berhasil dihapus dari dalam database	Berhasil

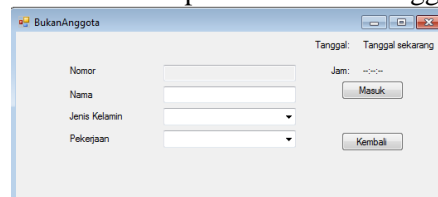
Tabel 2 adalah hasil dari pengujian menu admin. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa menu admin dapat berfungsi secara 100%.

### 5.2.2 Aplikasi Menu Buku Tamu

Menu ini digunakan untuk mendata pengunjung perpustakaan baik itu yang sudah terdaftar menjadi anggota maupun masyarakat umum pengunjung perpustakaan yang belum terdaftar sebagai anggota. Tampilan buku tamu anggota dapat dilihat pada gambar 10 dan tampilan buku tamu bukan anggota dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10. Tampilan buku tamu anggota



Gambar 11. Tampilan buku tamu bukan anggota



Pengujian buku tamu dilakukan dengan cara mencoba apakah kartu anggota yang telah terdaftar dapat terbaca oleh aplikasi dan kemudian data kedatangan disimpan ke dalam database. Untuk bagian bukan anggota, di uji apakah setelah pengunjung mengisi biodata diri mereka, data tersebut dapat disimpan kedalam database kunjungan untuk bukan anggota.

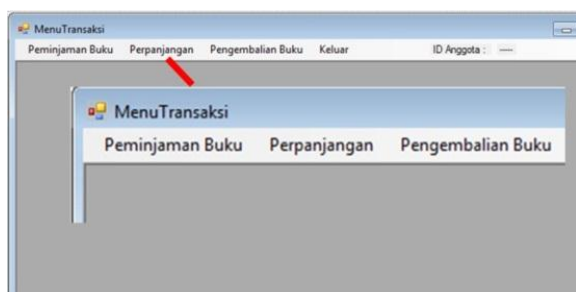
Tabel 3. Hasil pengujian menu buku tamu

No	Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
1	Pembacaan RFID tag	Kode RFID tag tampil dalam dalam aplikasi saat RFID tag di pindai	Berhasil
2	Verifikasi RFID tag	Aplikasi mengenali RFID tag terdaftar atau tidak saat RFID tag dipindai	Berhasil
3	Penyimpanan data kunjungan anggota	Data berhasil disimpan kedalam database	Berhasil
4	Penyimpanan data kunjungan bukan anggota	Data berhasil disimpan kedalam database	Berhasil

Tabel 3 adalah hasil dari pengujian menu buku tamu. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa menu buku tamu dapat berfungsi secara 100%.

### 5.2.3 Aplikasi Menu Transaksi

Menu transaksi merupakan menu untuk anggota perpustakaan yang telah terdaftar. Untuk mengakses menu ini harus melewati proses login terlebih dahulu. Tampilan menu transaksi dapat dilihat pada gambar 12.

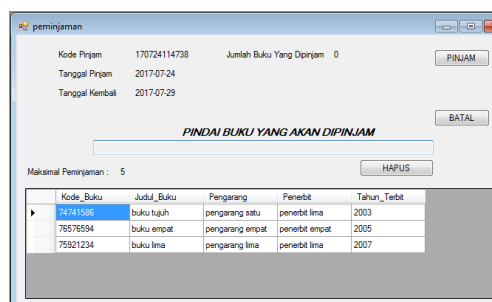


Gambar 12. Tampilan menu transaksi

Di dalam menu transaksi terdapat tab peminjaman untuk peminjaman buku, tab perpanjangan untuk memperpanjang masa

peminjaman dan tab pengembalian untuk mengembalikan buku yang di pinjam.

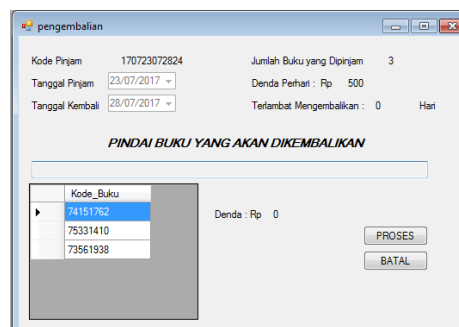
Menu peminjaman buku akan menampilkan, kode peminjaman yang akan dilakukan, tanggal peminjaman, dan juga tanggal pengembalian. Jika semua buku yang akan dipinjam sudah terdaftar dalam aplikasi, dilanjutkan dengan menekan tombol pinjam. Aplikasi lalu akan menampilkan serta mengeluarkan bukti peminjaman. Tampilan menu peminjaman buku, perpanjangan peminjaman, dan pengembalian buku dapat dilihat di gambar 13, gambar 14 dan gambar 15.



Gambar 13. Tampilan saat transaksi peminjaman



Gambar 14. Tampilan saat proses perpanjangan peminjaman



Gambar 15. Tampilan saat melakukan pengembalian

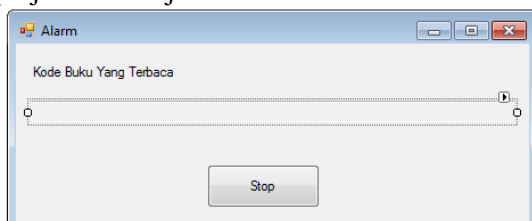
Tabel 4. Hasil pengujian Menu transaksi

No	Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
1	Pembacaan RFID tag	Kode RFID tag tampil saat RFID tag di pindai	Berhasil
2	Verifikasi RFID tag	Aplikasi dapat mengenali tag yang terdaftar atau tidak	Berhasil
3	Pembuatan data transaksi peminjaman	Data peminjaman berhasil disimpan kedalam database	Berhasil
4	Penambahan masa peminjaman buku berdasarkan data transaksi peminjaman yang telah dilakukan	Data berhasil diubah dan disimpan ke dalam database	Berhasil
5	Pengembalian buku yang telah dipinjam dan perhitungan denda saat transaksi pengembalian	Data buku terbaca, jumlah denda ditampilkan dan data buku berhasil dihapus dari database peminjaman	Berhasil

Tabel 4 adalah hasil dari pengujian menu transaksi. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa menu transaksi dapat berfungsi secara 100%.

#### 5.2.4 Aplikasi Menu Alarm

Menu alarm berfungsi untuk mendeteksi jika ada pengunjung yang membawa buku keluar perpustakaan tanpa melewati proses pinjam-meminjam.



Gambar 16. Tampilan menu alarm

Gambar 16 adalah tampilan menu aplikasi alarm. Setiap kode buku yang terbaca oleh RFID reader akan ditampilkan pada bagian yang disediakan. Tombol stop untuk menghentikan alarm yang berbunyi.

Pengujian alarm dilakukan dengan cara mencoba memindai RFID tag baik yang terdaftar dalam bagian peminjaman atau tidak. Ini untuk mengetahui apakah alarm akan berbunyi atau tidak jika aplikasi membaca RFID tag buku tidak terdapat dalam bagian peminjaman.

Tabel 5. Hasil pengujian menu alarm

No	Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
1	Pembacaan RFID tag	Kode RFID tag tampil dalam bagian yang telah ditentukan di aplikasi	Berhasil
2	Verifikasi RFID tag	Aplikasi mengenali RFID tag terdaftar atau tidak saat RFID tag dipindai	Berhasil
3	Apakah aplikasi dapat membedakan buku yang ada dalam bagian peminjaman atau tidak.	Alarm berbunyi saat membaca tag buku yang tidak ada dalam bagian peminjaman	Berhasil

Tabel 5 adalah hasil dari pengujian menu alarm. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa menu alarm dapat berfungsi secara 100%.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, implementasi dan pengujian, akhirnya dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Tingkat keberhasilan pada pengujian pembacaan 15 buah RFID tag didapat sebesar 100%
2. Pengujian menu admin, menu buku tamu, menu transaksi, dan alarm berhasil
3. RFID digunakan sebagai identitas admin, anggota perpustakaan dan buku. Sehingga tidak diperlukan lagi memasukkan data identitas secara manual yang memakan waktu lama.

4. Proses transaksi perpustakaan baik itu peminjaman dan pengembalian dengan menggunakan RFID bisa dilakukan tanpa bantuan petugas perpustakaan.
5. Sistem keamanan dibuat dengan menambahkan *reader* RFID pada pintu keluar perpustakaan untuk dapat mengetahui adanya buku yang dibawa keluar tanpa melalui proses peminjaman.

## 6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki dan bisa ditambah lagi, maka saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan beberapa proses seperti laporan perpustakaan yang mencakup jumlah pengunjung baik itu harian, bulanan ataupun tahunan. Laporan peminjaman buku agar dapat mengetahui buku-buku apa saja yang banyak dipinjam dan menjadi referensi penambahan buku pada perpustakaan.
2. Menggunakan RFID reader yang dapat membaca tag RFID lebih dari satu secara simultan sehingga mengurangi waktu proses pemindaian buku.
3. Menggunakan RFID reader jarak jauh untuk bagian keamanan, agar dapat diaplikasikan secara langsung dan bukan hanya sebagai purwarupa.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriyanto, Wahyu dan Muhsin Ahmad. (2008). *Teknologi Informasi Perpustakaan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [2] Mirnawati dan Santoso. (2015). *Aplikasi Perpustakaan Berbasis Rfid (Radio Frequency Identification)*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015
- [3] Santoso. (2014). *Perencanaan Dan Pembuatan Aplikasi Perpustakaan Berbasis RFID (Studi Kasus Perpustakaan Politeknik Negeri Tanah Laut)*. Jurnal Teknologi & Industri Jurusan Teknik Informatika Politeknik Tanah Laut
- [4] Irwansah, Diki dan Mahendra, Ryan Azhari. (2014). *Sistem Absensi Dan*

*Peminjaman Buku Mandiri Pada Perpustakaan Berbasis RFID*. Jurnal Jurusan Teknik Informatika STMIK Palcomtech Palembang

- [5] Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi.