



# Teknologi RFID Untuk Layanan Sirkulasi Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia Timur

Ismail<sup>1)</sup>, Wardi<sup>2)</sup>, Dewiani<sup>3)</sup>

Sistem Komputer, Pasca Sarjana STMIK Handayani Makassar

Ismailcom09@gmail.com<sup>1)</sup>, wardi\_dj@yahoo.com<sup>2)</sup>, dewianidj@gmail.com<sup>3)</sup>

## Abstrak

Perpustakaan memegang peranan penting dalam memberikan layanan kepada pengunjung agar dapat mendapatkan informasi sesuai dengan yang dibutuhkan. Layanan perpustakaan merupakan kegiatan utama perpustakaan. Pelayanan dikatakan baik apabila dilakukan dengan cepat, tepat, dan benar. Proses pelayanan pada perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer masih dalam bentuk Pendataan aktifitas maupun fasilitas masih ditulis dalam buku besar. Melihat dari bentuk pelayanan yang ada tentunya masih jauh dari standar pelayanan yang cepat, tepat waktu, benar. Pada penelitian ini telah dikembangkan sistem layanan sirkulasi perpustakaan menggunakan teknologi RFID. *Tag* RFID dipasang disetiap buku dan kartu anggota. Setiap proses peminjaman melakukan scan buku dan kartu anggota pada reader kemudian reader meneruskan data tersebut ke sistem dan disimpan di database sebagai data arsip dan informasi. Tujuan dari penelitian ini membangun sistem Layanan sirkulasi perpustakaan menggunakan teknologi RFID untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu dalam melakukan pelayanan sirkulasi perpustakaan. Dengan diterapkannya teknologi RFID untuk layanan sirkulasi perpustakaan layanan sirkulasi peminjaman maupun pengembalian buku menjadi cepat dengan waktu 10 detik per *item* peminjaman, serta pembuatan laporan peminjaman dan inventaris buku menjadi lebih mudah.

*Kata Kunci : Teknologi, RFID, Sirkulasi, Perpustakaan*

## 1. Pendahuluan

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer merupakan perpustakaan dibawah naungan fakultas ilmu komputer yang memiliki tujuan utama memberikan layanan kepada pengunjung dilingkungan sivitas akademik. Baik tidaknya perpustakaan tergantung bagaimana pelayanannya. Dengan demikian perpustakaan fakultas ilmu komputer memegang peranan yang sangat penting dalam memberikan layanan kepada pengunjung agar dapat mendapatkan informasi sesuai dengan yang dibutuhkan. pelayanan dikatakan baik apabila dilakukan dengan cepat, artinya untuk mendapatkan layanan, pustakawan tidak perlu menunggu terlalu lama, tepat waktu, artinya orang dapat mendapatkan kebutuhan tepat pada waktunya, benar, artinya pustakawan membantu perolehan sesuatu sesuai dengan yang diinginkan.

Proses pelayanan pada perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer masih dalam bentuk manual, artinya semua bentuk Pendataan aktifitas maupun fasilitas masih ditulis dalam buku besar. Melihat dari bentuk pelayanan yang ada tentunya masih jauh dari standar pelayanan yang cepat, tepat waktu, benar. Untuk meningkatkan pelayanan perpustakaan kearah yang lebih baik maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memudahkan segala bentuk manajemen perpustakaan agar pelayanan bisa lebih baik dan bisa memberikan kepuasan kepada pengunjung perpustakaan dan tentunya bisa mempermudah pekerjaan petugas dalam pendataan fasilitas perpustakaan.

Pada penelitian ini telah dikembangkan sistem layanan sirkulasi peminjaman dan pengembalian buku menggunakan teknologi RFID yang mampu memenuhi kebutuhan sistem manajemen layanan pada perpustakaan. Adapun tujuan yaitu untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu dalam melakukan pelayanan sirkulasi perpustakaan.



## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID adalah teknologi untuk mengidentifikasi suatu objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. Radio Frequency Identification (RFID) adalah pengembangan teknologi baru Automatisasi Identifikasi dan teknologi pengumpulan data yang membantu untuk mengotomatisasi proses identifikasi sejumlah objek besar seperti buku menggunakan gelombang radio [1]. Radio Frequency Identification (RFID) adalah generasi berikutnya dari Auto Identifikasi dan Koleksi teknologi data (AIDC) yang membantu untuk mengotomatisasi proses bisnis di lingkungan Terbuka dengan keamanan [2]. RFID menyediakan hubungan ke data dengan jarak tertentu tanpa harus melihat secara langsung, dan tidak terpengaruh lingkungan yang berbahaya seperti halnya barcode. Identifikasi RFID bukan sekedar kode identifikasi, sebagai pembawa data, dapat di tulis dan diperbarui data di dalamnya dalam keadaan bergerak. Radio frekuensi identifikasi (RFID) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang mentransfer identitas obyek atau gelombang radio orang tanpa menggunakan kabel [3].

### 2.2. *Komponen RFID*

Suatu sistem RFID secara utuh terdiri atas 3 (tiga) komponen [4] :

#### a. *Tag RFID*

Tag RFID, dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap tag ini terdapat chip yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu. RFIDTag berfungsi sebagai transponder (transmitter dan responder) yang berisikan data dengan menggunakan frekuensi radio.



#### b. *Terminal Reader RFID*

Terminal Reader RFID terdiri atas RFID- reader 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 Komputer.



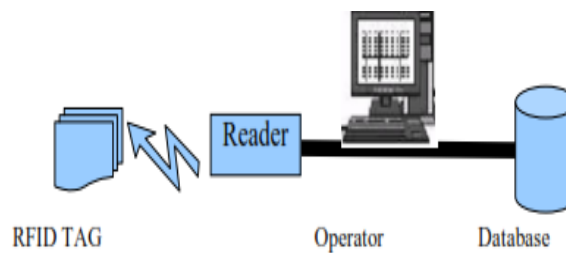
Gambar 2. Terminal *Reader* RFID [4].

#### c. *Host Komputer*

Host Komputer, sistem komputer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dalam lingkup sistem RFID dan mengatur komunikasi antara tag dan reader. Host bisa berupa komputer stand-alone maupun terhubung ke jaringan LAN atau internet untuk komunikasi dengan server.

### 2.3. *Cara Kerja RFID*

Cara kerja dapat diterangkan sebagai berikut: Label tag RFID yang tidak memiliki baterai, antenna yang berfungsi sebagai pencatu sumber daya dengan memanfaatkan medan magnet dari pembaca (reader) dan memodulasi medan magnet. Kemudian digunakan kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam label tag RFID. Data yang diterima reader diteruskan ke database host computer. Reader mengirim gelombang elektromagnet, yang kemudian diterima oleh antenna pada label RFID. Label RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke reader. Informasi dikirim ke dan di baca dari label RFID oleh reader menggunakan gelombang radio. Dalam sistem yang paling umum yaitu sistem pasif, reader memancarkan energi gelombang radio yang membangkitkan label RFID dan menyediakan energi agar beroperasi. Sedangkan sistem aktif, baterai dalam label digunakan untuk memperoleh jangkauan operasi label RFID yang efektif, dan fitur tambahan penginderaan suhu. Data yang diperoleh atau dikumpulkan dari label RFID kemudian dilewatkan atau dikirim melalui jaringan komunikasi dengan kabel atau tanpa kabel ke sistem komputer [4].



Gambar 3. Sistem Kerja RFID [5].

## 2.4. Perpustakaan

Perpustakaan Secara tradisional arti dari perpustakaan adalah sebuah koleksi buku dan majalah. Walaupun dapat juga diartikan sebagai koleksi pribadi perseorangan namun lebih umum dikenal sebagai sebuah koleksi besar yang dibiayai dan dioperasikan oleh sebuah kota atau institusi yang dimanfaatkan oleh masyarakat yang rata-rata tidak mampu membeli sekian banyak buku atas biaya sendiri [5]. perpustakaan adalah suatu unit kerja dari suatu badan atau lembaga tertentu yang mengelola bahan-bahan pustaka, baik berupa buku-buku atau bukan berupa buku yang diatur secara sistematis menurut aturan tertentu sehingga dapat digunakan sebagai sumber informasi oleh setiap penggunanya [6]. Perpustakaan adalah institusi yang menyediakan koleksi bahan pustaka tertulis, tercetak dan terekam sebagai pusat informasi yang diatur menurut sistem aturan dan didayagunakan untuk keperluan pendidikan, penelitian, serta rekreasi intelektual bagi masyarakat. Perpustakaan berperan melakukan layanan informasi literal kepada masyarakat.

### 2.4.1 Layanan Perpustakaan

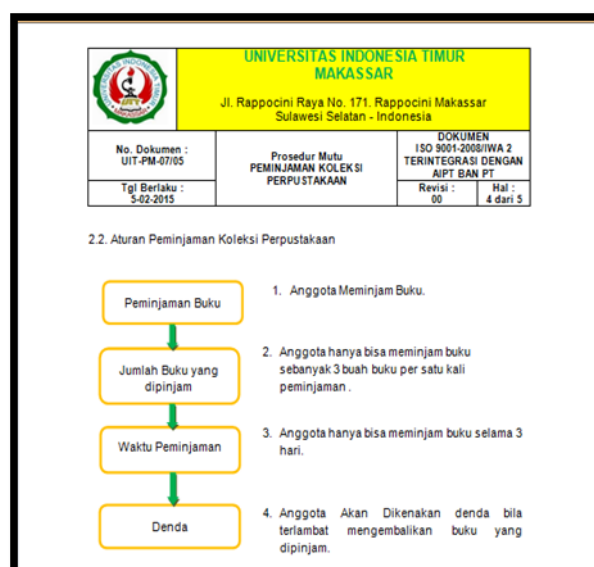
Secara umum, layanan perpustakaan dapat dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu:

- Layanan Teknis yang meliputi pengembangan koleksi, pengolahan, dan administrasi.
- Layanan Pengguna/Pemustaka yang dapat berupa layanan sirkulasi peminjaman koleksi, layanan referensi, dan lain sebagainya.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1. Alur Peminjaman Fasilitas Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer

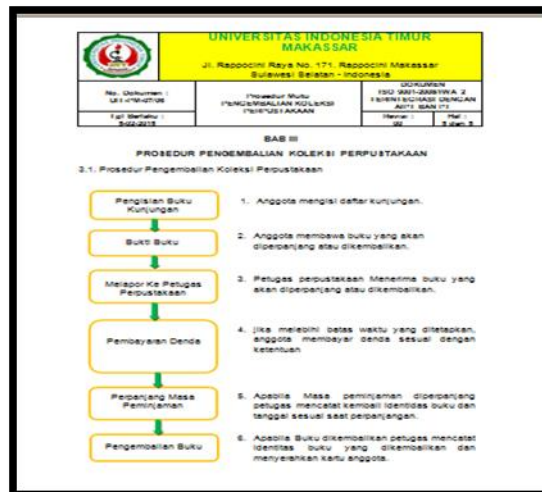
- Anggota Meminjam Buku.
- Anggota hanya bisa meminjam buku sebanyak 3 buah buku per satu kali peminjaman.
- Anggota hanya bisa meminjam bukuselama 3 hari.
- Anggota Akan Dikenakan denda bila terlambat mengembalikan buku yang dipinjam



Gambar 4. Dakumen Aturan Peminjaman.

### 3.2. Alur Pengembalian Fasilitas Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer

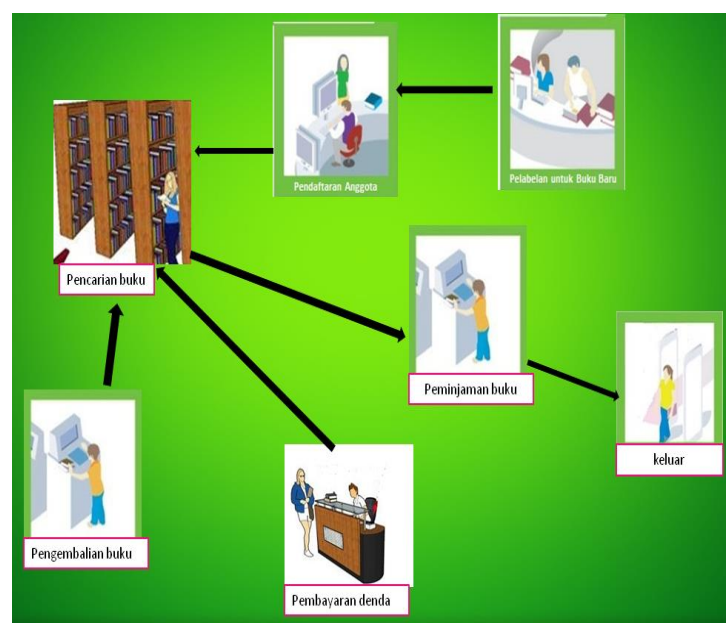
- Anggota mengisi daftar kunjungan.
- Anggota membawa buku yang akan diperpanjang atau dikembalikan.
- Petugas perpustakaan Menerima buku yang akan diperpanjang atau dikembalikan.
- Jika melebihi batas waktu yang ditetapkan, anggota membayar denda sesuai dengan ketentuan.
- Apabila Masa peminjaman diperpanjang petugas mencatat kembali identitas buku dan tanggal sesuai saat perpanjangan.
- Apabila Buku dikembalikan petugas mencatat identitas buku yang dikembalikan dan menyerahkan kartu anggota.



Gambar 5. Dokumen Aturan Pengembalian

### 3.3. Perancangan Sistem

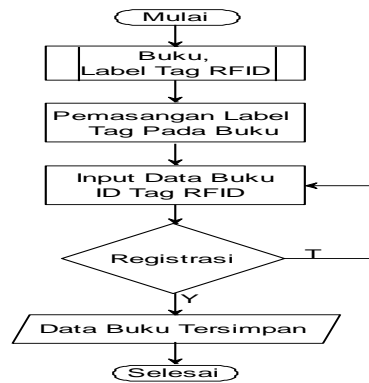
Pada diagram blok proses pertama yang akan dilakukan adalah pembentukan pemasangan label tag RFID, dalam hal ini pemasangan label tag RFID sebagai id buku yang akan dibaca oleh reader. Selanjutnya pendaftaran anggota sekaligus pembuatan kartu RFID. Setelah mahasiswa mempunyai kartu, anggota bisa meminjam buku. Selanjutnya buku yang akan dipinjam didaftar disistem RFID dengan cara menempelkan buku ke RFID dengan Kartu anggota. Berikut rancangan sistem.



Gambar 6. Diagram Perancangan Sistem

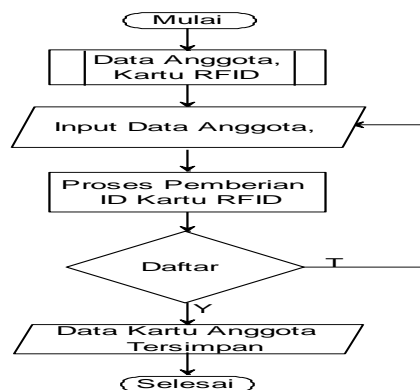
### 3.4. Flowchart Sistem

Untuk registrasi/ tagging buku baru dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart*. Pada flowchart tersebut, buku baru dan label tag RFID disiapkan, kemudian label ID tag RFID dipasang di setiap buku sebagai id yang dibaca oleh reader RFID, setelah label Tag RFID dipasang pada setiap buku diregistrasi ke sistem. Adapun gambar flowchart Sistem sebagai berikut:



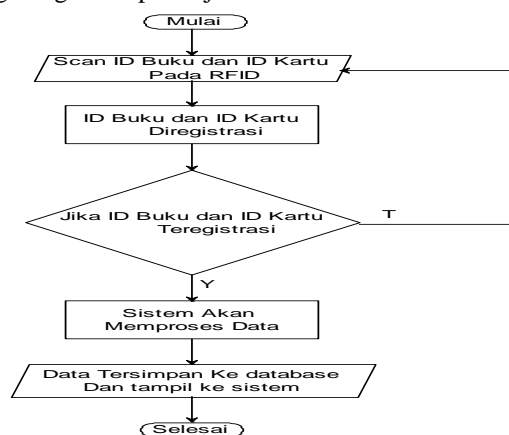
Gambar 7. Flowchart registrasi buku dan label tag RFID

Pada gambar berikut ini adalah *flowchart* pendaftaran anggota baru dengan sistem pengambilan kartu RFID. Dimana setiap anggota yang ingin mendaftar akan diinput datanya ke sistem sekaligus pembuatan Kartu anggota berbasis RFID.



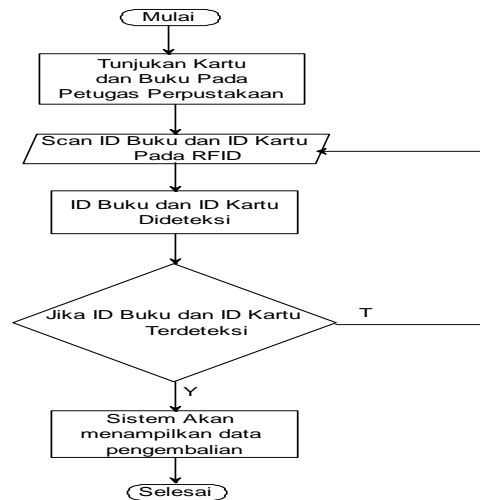
Gambar 8. Flowchart Pendaftaran dan anggota dan Kartu RFID.

Pada gambar berikut ini adalah *flowchart* peminjaman buku dengan sistem layanan mandiri. Setiap buku yang akan dipinjam ditempel ke *reader* RFID untuk diregistrasi. Setelah buku diregistrasi selanjutnya kartu anggota ditempel pada reader sebagai registrasi peminjam. Berikut ini adalah flowchart peminjaman :



Gambar 9. Flowchart Peminjaman Buku.

Pada gambar berikut ini bentuk adalah *flowchart* pengembalian buku. Dimana proses pengembalian buku anggota menunjukkan kartu dan buku yang dipinjam kepada petugas, kemudian petugas melakukan *scan* kartu dan buku pada RFID, jika buku dan kartu terdeteksi maka sistem akan menampilkan data pengembalian buku :

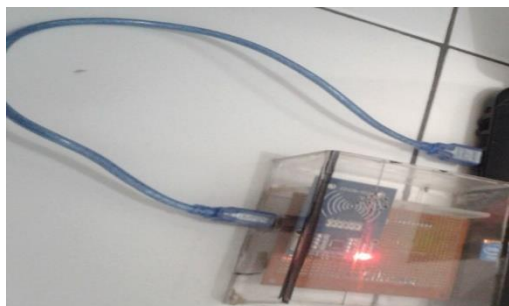


Gambar 10. Flowchart Pengembalian Buku.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

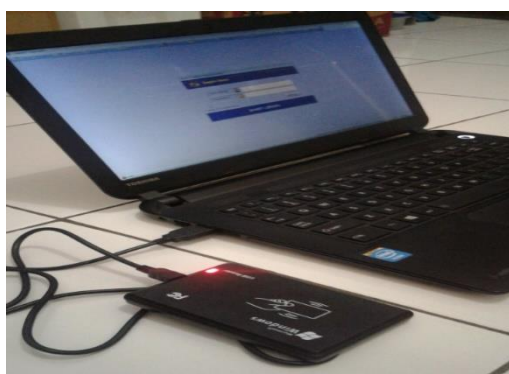
##### 4.1. *Reader* RFID Kartu Anggota

RFID reader kartu anggota merupakan penghubung antara software aplikasi dengan kartu anggota yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID.



Gambar 11. *Reader* RFID Kartu Anggota.

RFID reader buku adalah merupakan alat yang membaca *tag* buku sekaligus penghubung antara software aplikasi dengan *tag* buku yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID. Berikut Gambar *Reader* RFID.



Gambar 12. *Reader* RFID buku.

#### 4.2. Tampilan Aplikasi



Gambar 13. Tampilan Menu Utama

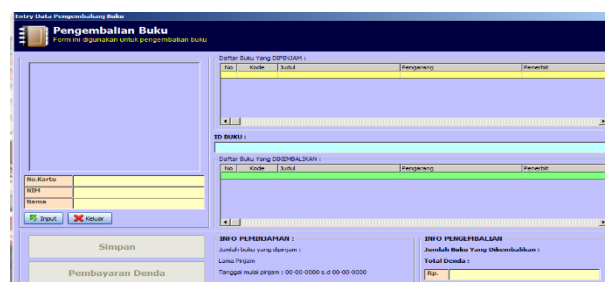
Gambar 13 merupakan tampilan menu utama teknologi RFID untuk Layanan Peminjaman dan pengembalian buku, pilihan menu yang terdapat pada menu utama yaitu :

- Setup port* yang berisi pengaturan koneksi antara alat RFID dengan *host* komputer atau aplikasi
- Setup Rakt*, menu ini berfungsi untuk input data rak buku.
- Master Buku, menu ini digunakan untuk menginput data buku.
- Master Anggota, menu ini digunakan untuk menginput data Anggota.
- Menu peminjaman, menu ini digunakan untuk melakukan proses peminjaman buku.
- Menu Pengembalian berfungsi untuk melakukan proses pengembalian peminjaman buku.
- Menu cek buku, menu ini berfungsi untuk menampilkan semua jenis buku yang ada di perpustakaan..
- Menu Data buku tamu berfungsi untuk menginput data tamu.
- Menu manajemen user berfungsi mengatur hak akses admin, user dan anggota.
- Logout* berfungsi untuk keluar dari aplikasi.
- Keluar berfungsi untuk menutup aplikasi.



Gambar 14. Tampilan Menu Peminjaman

Tampilan menu peminjaman adalah tampilan yang disediakan oleh sistem untuk melakukan proses peminjaman buku. Tampilan ini menyediakan tombol *input*, *simpan*, *keluar*, serta tampilan informasi jumlah buku yang dipinjam dan tanggal peminjaman.



Gambar 15. Tampilan Menu Pengembalian.

Tampilan menu pengembalian adalah tampilan yang disediakan oleh sistem untuk melakukan proses pengembalian buku. Tampilan ini menyediakan tombol *simpan*, *keluar*, serta tampilan informasi jumlah buku yang dikembalikan dan tanggal pengembalian.

### 4.3. Pengujian Sistem

Berdasarkan tabel hasil pengujian data peminjaman buku pada tabel 1, dapat dilihat bahwa percobaan dilakukan sebanyak Sembilan kali pengujian, setiap pengujian semua berjalan sesuai yang diharapkan berjalan sukses dan data peminjaman tersimpan pada *database*.

Tabel 1. Tabel pengujian Peminjaman Buku

Pengujian Ke-	Nomor ID Anggota	ID Buku	Hasil Yang diharapkan	Ket.
1	5E41653	0009223619	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
2	5E41653	0006216251	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
3	5E41653	0009157125	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
4	D301F2B	0009227563	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
5	D301F2B	0006216231	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
6	D301F2B	0009157125	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
7	D230E2A	0009223718	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
8	D230E2A	0009227453	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
9	D230E2A	0009217321	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses

Berdasarkan tabel hasil pengujian data pengembalian buku pada table 2, dapat dilihat bahwa percobaan dilakukan sebanyak Sembilan kali pengujian, setiap pengujian semua berjalan sesuai yang diharapkan berjalan sukses dan data peminjaman tersimpan pada *database*.

Tabel 2. Tabel pengujian Pengembalian Buku

Pengujian Ke-	Nomor ID Anggota	ID Buku	Hasil Yang diharapkan	Ket.
1	D301F2B	0009227563	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
2	D301F2B	0006216231	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
3	D230E2A	0009217321	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
4	5E41653	0009223619	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
5	5E41653	0006216251	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
6	D301F2B	0009157125	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
7	D230E2A	0009227453	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
8	D230E2A	0009227453	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses
9	5E41653	0009157125	Tersimpan ke <i>dabase</i>	Sukses

Berdasarkan tabel pengujian jarak pembacaan *tag* RFID dilakukan sebanyak Sembilan kali, pada pengujian jarak baca *tag* RFID dilakukan dengan jarak yang berbeda mulai dari 1 cm, 2 cm, 3 cm, dan 4 cm. pengujian jarak 1 cm sampai 3 cm waktu pembacaan ke *database* adalah 12 ms dan akses data berhasil. Dan pengujian jarak 4 cm pembacaan ke *database* tidak terdeteksi dan akses data gagal. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan *tag* RFID yang digunakan jarak deteksi maksimal sampai 3 cm.

Tabel 3. Tabel pengujian jarak pembacaan *tag* RFID kartu anggota

Pengujian Ke-	Nomor ID Tag	Jarak Pembacaan Kartu (cm)	Waktu pembacaan ke <i>database</i>	Kondisi akses data
1	5E41653	1	37 ms	Sukses
2	5E41653	2	37 ms	Sukses
3	5E41653	3	37 ms	Sukses
4	D301F2B	1	37 ms	Sukses
5	D301F2B	2	37 ms	Sukses
6	D301F2B	3	37 ms	Sukses
7	D230E2A	1	37 ms	Sukses
8	D230E2A	2	37 ms	Sukses
9	D230E2A	4	tidak dideteksi	Gagal



Berdasarkan pengujian jarak pembacaan *tag* RFID buku dilakukan sebanyak Sembilan kali, pada pengujian jarak baca tag RFID dilakukan dengan jarak yang berbeda mulai dari 1 cm, 2 cm, 3 cm. pengujian jarak 1 cm sampai 3 cm waktu pembacaan ke database adalah 8 ms dan akses data berhasil.

Tabel 4. Tabel pengujian jarak pembacaan *tag* RFID Label Buku

Pengujian Ke-	Nomor ID Tag	Jarak Pembacaan Kartu (cm)	Waktu pembacaan ke database	Kondisi akses data
1	0009223619	1	33 ms	Sukses
2	0009223619	2	33 ms	Sukses
3	0009223619	3	33 ms	Sukses
4	D301F2B	1	33 ms	Sukses
5	D301F2B	2	33 ms	Sukses
6	D301F2B	3	33 ms	Sukses
7	0006216251	1	33 ms	Sukses
8	0009157125	2	33 ms	Sukses
9	0009227563	3	33 ms	Sukses

## 5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis system yang dibangun, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi RFID yang digunakan dapat mempercepat proses pengenalan atau pendeteksian koleksi buku dan kartu anggota perpustakaan.
2. Aplikasi layanan sirkulasi perpustakaan dengan teknologi RFID yang dirancang dapat mempercepat layanan sirkulasi peminjaman maupun pengembalian buku, sehingga meningkatkan mutu layanan di perpustakaan menjadi lebih efisien dan efektif.
3. Dengan diimplementasikannya teknologi RFID untuk layanan sirkulasi perpustakaan, pembuatan laporan peminjaman buku dan inventaris buku menjadi lebih mudah.

Adapun saran untuk pengembangan aplikasi ini yaitu :

1. Menambahkan fungsi fungsi teknologi RFID untuk pengembangan menuju manajemen perpustakaan yang lebih baik.
2. Merancang dan mengembangkan Alat RFID untuk keamanan Perpustakaan.
3. Aplikasi dapat dikembangkan dengan system terdistribusi atau berbasis internet untuk memberikan informasi perpustakaan yang mudah diakses dari jauh.

## Referensi

- [1] Sree Lakshmi Addepalli and Sree Gowri Addepalli, *Library Management System Using RFID Technology. (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5 (6), 2014.*
- [2] Suganthy, *Rfid Library Management System, International Journal of Research – Granthaalayah, Vol. 4, No. 5: SE (2016): 87-91.*
- [3] Priyanka Grover and Anshul Ahuja, *radio frequency identification based library Management system. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 1, \_o. 1, July 2010.*
- [4] Doni Saputra, Dedy Cahyadi, Awang Harsa Kridalaksana. Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). *Jurnal Informatika Mulawarman, Vol.5, No.3 September 2010.*
- [5] Untung rahardja, yessi frecilia, nurul komaeni .Analisa peminjaman buku perpustakaan dengan menggunakan sistem rfid pada perguruan tinggi raharja. Universitas indonesia program studi magister teknologi informasi, 14 Januari 2015.



- [6] Angga adhe saputra. Sistem informasi perpustakaan berbasis client server di sd negeri 1 jumo. Sekolah tinggi elektronika dan komputer ( Stekom ). Semarang.
- [7] Hugo Landaluce, Asier Perallos, Ignacio Angulo. *Managing the Number of Tag Bits Transmitted in a Bit-Tracking RFID Collision Resolution Protocol*. [www.mdpi.com/journal/Sensors](http://www.mdpi.com/journal/Sensors) 2014, 14, 1010-1027, University of Deusto, Bilbao 48007, Spain.
- [8] MR. Neeraj Kumar Singh, PROF. Preeti Mahajan. *Application Of Rfid Technology In Libraries*. *International Journal of Library and Information Studies*, Vol.4 (2) Apr-Jun, 2014.
- [9] H. Khali, a. Araar, zennal abdulla. *Suitability of passive rfid technology for fast movingVehicle identification*. *Journal of emerging trends in computing and information sciences* vol. 5, no. 1 january 2014.
- [10] Awang hendrianto pratomo, dessyanto boedi prasetyo presensi perkuliahan prodi teknik informatika upn “veteran” yogyakarta berbasis kartu pintar rfid. Universitas pembangunan nasional ”veteran”jurnal elektro, vol. 8, no. 2, oktober 2015: 87-98.
- [11] Rini sovia. Model alternatif pengganti teknologi *smartcard* untuk sistem layanan absen ujian (studi kasus : universitas putra indonesia “yptk” padang). *Jurnal teknologi informasi & pendidikan*. Vol. 2 no. 1 september 2010.
- [12] HM. Mansyur. *Manajemen Perpustakaan Sekolah, Pustakawan Madya, Koordinator Teknis*. UIN Sunan Ampel Surabaya 2013.
- [13] Sree Lakshmi Addepalli and Sree Gowri Addepalli, *Library Management System Using RFID Technology*. (*IJCSIT*) *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Vol. 5 (6) , 2014

